

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

E K U

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 6月17日

REC'D 27 OCT 1998

WIPO

PCT

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第169456号

出 願 人

Applicant(s):

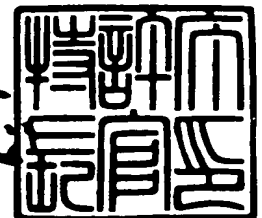
シャープ株式会社

PRIORITY DOCUMENT

1998年10月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平10-3080408

【書類名】 特許願

【整理番号】 98-01706

【提出日】 平成10年 6月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/24

【発明の名称】 画像符号化装置及び画像復号装置

【請求項の数】 19

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

 【氏名】 伊藤 典男

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

 【氏名】 長谷川 伸也

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

 【氏名】 草尾 寛

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

 【氏名】 堅田 裕之

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

 【氏名】 青野 友子

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

【郵便番号】 545
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番 22号
【氏名又は名称】 シャープ株式会社
【代表者】 辻 晴雄
【電話番号】 06-621-1221

【代理人】

【識別番号】 100096622
【郵便番号】 545
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番 22号 シャープ株式会社内
【弁理士】
【氏名又は名称】 梅田 勝
【電話番号】 06-621-1221
【連絡先】 電話 043-299-8466 知的財産権センター
東京知的財産権部

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成 9年特許願第254616号
【出願日】 平成 9年 9月19日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成10年特許願第 18782号
【出願日】 平成10年 1月30日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012313
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9703282

特平 10-169456

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像符号化装置及び画像復号装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データをN画素×M画素のタイルに分割し、各タイルに対応する符号化対象データとして、タイル内のN画素×M画素を出力するタイル分割部と、

前記タイル分割部から出力される符号化対象データの周囲に所定のデータを外挿してサブバンド分割を行い、各タイルをそれぞれ独立にウェーブレット符号化するウェーブレット符号化部と、

前記ウェーブレット符号化部から出力される符号化データが、前記タイル毎に復号可能となるよう、かつ前記ウェーブレット符号化部で分割された各サブバンド毎に復号可能となるよう符号化データの管理情報を生成する管理情報生成部と、

タイル単位にウェーブレット符号化された符号化データを、前記管理情報生成部の出力を用いて連結すると共に、前記管理情報を符号化データに付加する符号化データ統合部と、

を具備したことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項2】 前記タイル分割部は、原画像データをN画素×M画素のタイルに分割し、所定の2次元窓関数を当該タイル及びその周囲の画像データに乘じた結果を、当該タイルに対応する符号化対象データとして出力することを特徴とする前記請求項1に記載の画像符号化装置。

【請求項3】 画像データをN画素×M画素のタイル毎に分割し、各タイルに対応する符号化対象データとして、タイル内のN画素×M画素を出力するタイル分割部と、

符号化対象のタイル周囲に画素が存在している場合には、符号化対象タイルのウェーブレット変換に必要な画素を符号化対象タイルに付加する周囲画素追加部と、

前記周囲画素追加部の出力に対し、符号化対象のタイルの周囲に前記画素が存在しなかった部分に所定のデータを外挿してサブバンド分割を行った上で、符号

化対象タイルのウェーブレット係数のみを出力するウェーブレット符号化部と、

前記ウェーブレット符号化部から出力される符号化データが、前記タイル毎に復号可能となるよう、かつ前記ウェーブレット符号化部で分割された各サブバンド毎に復号可能となるよう符号化データの管理情報を生成する管理情報生成部と

、
タイル単位にウェーブレット符号化された符号化データを、前記管理情報生成部の出力を用いて連結すると共に、前記管理情報を符号化データに付加する符号化データ統合部と、

を具備したことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項4】 前記周囲画素追加部にてタイルの周囲画像を付加する際に、符号化対象タイルからの距離に応じた所定の重みづけ関数を、付加する画素に乗じることを特徴とする前記請求項3に記載の画像符号化装置。

【請求項5】 画像の周囲に所定のデータを外挿してサブバンド分割を行い、ウェーブレット符号化を行うウェーブレット符号化部と、

前記ウェーブレット符号化部に挿入され、ウェーブレット係数の中から親子関係にあるウェーブレット係数をまとめてタイルを単位として再構成し、タイル単位のエントロピー符号化を可能とするタイル構成部と、

前記ウェーブレット符号化部から出力される符号化データが、前記タイル毎に復号可能となるよう、かつ前記ウェーブレット符号化部で分割された各サブバンド毎に復号可能となるよう符号化データの管理情報を生成する管理情報生成部と

、
該管理情報生成部の出力を用いて符号化データを構成すると共に、前記管理情報を符号化データに付加する符号化データ統合部と、

を具備したことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項6】 前記ウェーブレット符号化部には、タイル単位でデータを格納するのに必要な最小限のメモリが配置されることを特徴とする前記請求項1乃至4のいずれかに記載の画像符号化装置。

【請求項7】 前記ウェーブレット符号化部では、サブバンド分割を複数回行ない、各サブバンド分割で用いるフィルタを切替えることを特徴とする前記請

求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の画像符号化装置。

【請求項 8】 前記請求項 1 乃至 7 に記載の画像符号化装置を組み合わせた複数の符号化モードを持つ画像符号化装置であって、

符号化にあたりどの符号化モードを使用するかを決めるためのフラグを発生させるフラグ発生部と、

決定された符号化モードで当該装置が動作するように制御する制御部と、

前記フラグ発生部の出力とタイルとサブバンドに関する情報とから、管理情報を生成する管理情報生成部と、

を具備したことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 9】 それぞれのタイルを区別するための ID 情報を生成する ID 生成部と、

前記 ID 情報とウェーブレット符号化部から出力されるタイルとサブバンドに関する情報とから、管理情報を作成する管理情報作成部と、

を具備したことを特徴とする前記請求項 1 乃至 8 に記載の画像符号化装置。

【請求項 10】 前記 ID 生成部で生成された ID 情報とウェーブレット符号化部から出力されるタイルに関する情報とから、符号化するタイルの周辺に位置する周辺タイル ID を生成する周辺タイル ID 決定部と、

前記 ID 情報と周辺タイル ID 情報とウェーブレット符号化部から出力されるタイルとサブバンドに関わる情報とから、管理情報を作成する管理情報作成部と、

を具備したことを特徴とする前記請求項 9 に記載の画像符号化装置。

【請求項 11】 前記請求項 1 に記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、かつ必要とされるサブバンドおよびタイルに応じた復号画像を復号できる画像復号装置であって、

入力符号化データからタイルとサブバンドに関する管理情報を分離する管理情報分離部と、

復号を行うタイル及びサブバンドに対応する符号化データ部分を、前記管理情報に基づいて抽出する符号化データ抽出部と、

前記符号化データ抽出部で抽出された符号化データを、前記請求項 1 に記載の

ウェーブレット符号化部に対応したウェーブレット復号を行うウェーブレット復号部と、

前記ウェーブレット復号されたタイル単位の復号画像を連結して所望の復号画像を得るタイル連結部と、

を具備したことを特徴とする画像復号装置。

【請求項 12】 前記請求項 2 に記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、かつ必要とされるサブバンドおよびタイルに応じた復号画像を復号できる画像復号装置であって、

入力符号化データからタイルとサブバンドに関する管理情報を分離する管理情報分離部と、

復号を行うタイル及びサブバンドに対応する符号化データ部分を、前記管理情報に基づいて抽出する符号化データ抽出部と、

前記符号化データ抽出部で抽出された符号化データを、前記請求項 2 に記載のウェーブレット符号化部に対応したウェーブレット復号を行うウェーブレット復号部と、

前記ウェーブレット復号されたデータを、それぞれ原画像上の位置に合わせて配置し、隣接するタイルと重なり合った部分については、それぞれの画素値を重畳することでタイルを統合して所望の復号画像を得るタイル統合部と、

を具備したことを特徴とする画像復号装置。

【請求項 13】 前記請求項 3 乃至 5 のいずれかに記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、かつ必要とされるサブバンドおよびタイルに応じた復号画像を復号できる画像復号装置であって、

入力符号化データからタイルとサブバンドに関する管理情報を分離する管理情報分離部と、

復号を行うタイル及びサブバンドに対応する符号化データ部分を、前記管理情報に基づいて抽出する符号化データ抽出部と、

前記符号化データ抽出部で抽出された符号化データを、前記請求項 3 乃至 5 に記載のウェーブレット符号化部に対応したウェーブレット復号を行うウェーブレット復号部と、

前記ウェーブレット復号されたデータを、それぞれ原画像上の位置に合わせて配置し、隣接するタイルと重なり合った部分については、それぞれの画素値を重ねることでタイルを統合して所望の復号画像を得るタイル統合部と、

を具備したことを特徴とする画像復号装置。

【請求項 14】 前記請求項 3 乃至 5 のいずれかに記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、かつ必要とされるサブバンドおよびタイルに応じた復号画像を復号できる画像復号装置であって、

入力符号化データからタイルとサブバンドに関する管理情報を分離する管理情報分離部と、

復号を行うタイル及びサブバンドに対応する符号化データ部分を、前記管理情報に基づいて抽出する符号化データ抽出部と、

前記符号化データ抽出部で抽出された符号化データを、前記請求項 3 乃至 5 に記載のウェーブレット符号化部に対応したウェーブレット復号を行うウェーブレット復号部と、

前記ウェーブレット復号部に挿入され、タイル単位で再構成された前記ウェーブレット係数を、タイル化する前の状態に並べ換えるウェーブレット係数並べ換え部と、

を具備したことを特徴とする画像復号装置。

【請求項 15】 前記ウェーブレット復号部には、タイル単位でデータを格納するのに必要な最小限のメモリが配置されることを特徴とする前記請求項 11 乃至 14 のいずれかに記載の画像復号装置。

【請求項 16】 前記ウェーブレット復号部では、サブバンド合成を複数回行ない、各サブバンド合成で用いるフィルタを切替えることを特徴とする前記請求項 11 乃至 15 のいずれかに記載の画像復号装置。

【請求項 17】 前記請求項 8 に記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、前記請求項 11 乃至 16 に記載の画像復号装置を組み合わせた複数の復号モードを持ち、かつサブバンド単位およびタイル単位に必要な画像を復号できる画像復号装置であって、

入力符号化データから管理情報を分離する管理情報分離部と、

前記管理情報からどの復号モードを用いて復号するかを示すフラグを抽出するフラグ抽出部と、

前記抽出されたフラグで示される復号モードで当該装置が動作するように制御する制御部と、

を具備したことを特徴とする画像復号装置。

【請求項 18】 前記請求項 9 に記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、かつサブバンド単位およびタイル単位に必要な画像を復号できる画像復号装置であって、

復号するタイル ID を決定する復号タイル決定部と、

前記管理情報分離部で分離された管理情報に基づいて、決定されたタイル ID を持つタイルのみを復号するよう、ウェーブレット復号部への入力を制御する制御部と、

を具備したことを特徴とする前記請求項 11 乃至 17 のいずれかに記載の画像復号装置。

【請求項 19】 前記請求項 10 に記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、かつサブバンド単位およびタイル単位に必要な画像を復号できる画像復号装置であって、

入力符号化データを格納しておくバッファと、

前記管理情報分離部で分離された管理情報を参照し、次に復号するタイルが復号タイル決定部で決定されたタイルならば、該管理情報に示される周囲のタイルも復号されるよう、前記バッファから出力されるデータを制御して必要なタイルの符号化データのみをウェーブレット復号部に入力させる制御部と、

を具備したことを特徴とする前記請求項 18 に記載の画像復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル画像処理の分野に属し、画像データを高能率に符号化する画像符号化装置及びこの画像符号化装置で符号化された符号化データを復号する画像復号装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

自然画像をデジタルデータに変換してコンピュータ処理するための画像フォーマットとして、フラッシュ・ピックスフォーマット (FlashPix Format Specification Version 1.0) が提案されている。

【0003】

このフォーマットでは、表示・印刷装置の能力やユーザーの要求に応じて必要な解像度のデータを素早く取り出すために、複数の解像度のデータを同時に保持している。また、画像の拡大縮小や編集の際に画像データ内の必要な部分だけ进行处理することで負荷を軽減できるよう、画像をタイル単位に分割して保持している。

【0004】

フラッシュ・ピックスフォーマットに従って画像を符号化する符号化装置について、図32を用いて説明する。図32(a)は画像の縮小及びタイル分割を示す図であり、図32(b)は符号化装置の一例を示すブロック図である。

【0005】

フラッシュ・ピックスでは最初に図32(a)の画像1～4に示す1/1～1/8サイズの画像を生成し、各画像1～4に対してそれぞれタイル分割及び圧縮を行うという点に特徴がある。

【0006】

まず、図32(a)の画像1を図32(b)の符号化装置で符号化する場合について説明する。ここで、図32(a)の画像1～4の破線はタイルの境界を表わしている。

【0007】

原画像は、タイル分割部3201で64画素×64画素から成るタイルに分割され、続いてJPEG圧縮部3202でタイル毎に圧縮処理される。各タイル毎の符号化データはタイル分割部3201からのタイル分割情報と合わせて符号化データ統合部3203で一つに統合され、符号化データ1が出力される。

【0008】

次に、図32(a)の画像2について説明する。原画像が1/2縮小部3204で縦横とも1/2に縮小された後、同様にタイル分割部3205、JPEG圧縮部3206、符号化データ統合部3207を経て、符号化データ2となる。

【0009】

図32(a)の縮小画像群(画像2~4)を生成する縮小処理は、縮小画像全体が1タイル内に収まる大きさになるまで繰り返される。図32(a)の例では、画像3のサイズは、1つのタイルに収まっておらず、さらに1/2縮小処理が行われ、1つのタイル内におさまる画像4のサイズが得られたところで縮小処理を終了する。

【0010】

画像3の符号化データは1/2縮小部3208、タイル分割部3209、JPEG圧縮部3210、符号化データ統合部3211により生成され、画像4の符号化データは1/2縮小部3212、タイル分割部3213、JPEG圧縮部3214、符号化データ統合部3215により生成される。

【0011】

この方式では、1/1サイズ画像の符号化データとは別に、縮小した別解像度の画像についてもそれぞれ符号化データを保持するために、符号化データ量が約1.4倍に増大してしまう点、符号化時には、各解像度で圧縮処理を行うため処理量が多い点が問題となる。

【0012】

一方、フラッシュ・ピックスとは別に、ウェーブレット(Wavelet)変換による画像圧縮方式があり、この方式では原画像のサイズに対して圧縮を行った一つの符号化データから異なる解像度の画像データを容易に復号することができるので、複数解像度に対応することによる符号化データ量の増大の問題は発生しない。

【0013】

すなわち、前述のフラッシュ・ピックスで符号化データ量が1.4倍となったのに対し、1倍の符号化データ量で複数解像度を復号する要求に答えることがで

きる。

【0014】

ウェーブレット変換圧縮では、図33の基本ブロック図に示す処理が行われる。原画像はウェーブレット変換部3301でウェーブレット変換されたサブバンド分割データとなり、量子化部3302で量子化され、エントロピー符号化部3303でエントロピー符号化された後、符号化データとなる。

【0015】

図33中のウェーブレット変換部3301をより詳細に示したブロック図を図34に、ウェーブレット変換による画像変換を図35に示す。これらは3回の2次元サブバンド分割を行った場合の例である。

【0016】

図35(a)の原画像は、図34の水平方向のローパスフィルタ3401と水平方向のハイパスフィルタ3402とにより、2つの水平方向サブバンドに分割され、各々1/2サブサンプリング部3407、3408によって1/2に間引かれる。

【0017】

分割された2つの水平方向サブバンドは、それぞれ垂直方向についてもローパスフィルタ3403、3405とハイパスフィルタ3404、3406とによるサブバンド分割と、1/2サブサンプリング部3409～3412によるサブサンプリングとが行われ、この時点で4つのサブバンドに変換される。

【0018】

このうち、水平方向高域、垂直方向高域のサブバンド（図34のヌ）、水平方向高域、垂直方向低域のサブバンド（図34のリ）、水平方向低域、垂直方向高域のサブバンド（図34のチ）は、それぞれ図35(b)のチ、リ、ヌに示すウェーブレット変換係数となる。

【0019】

残りの水平方向、垂直方向とも低域のサブバンド3413についてのみ、再帰的にサブバンド分割を繰り返していく。

【0020】

この再起的なサブバンド分割は、水平方向ローパスフィルタ 3414、3426、水平方向ハイパスフィルタ 3415、3427、垂直方向ローパスフィルタ 3416、3418、3428、3430、垂直方向ハイパスフィルタ 3417、3419、3429、3431、及び 1/2 サブサンプリング部 3420～3425、3432～3437 によってなされる。

【0021】

尚、図 34 のイ～トのサブバンドは、図 35 (b) のイ～トに対応する。

【0022】

このようにして得られた図 35 (b) のウェーブレット変換係数を、サブバンド毎に図 33 の量子化部 3302 で量子化し、さらに同図のエントロピー符号化部 3303 でエントロピー符号化して符号化データを得る。尚、エントロピー符号化部 3303 ではハフマン符号化や算術符号化を用いることができる。

【0023】

一方、ウェーブレット変換の復号は、図 36 に示すように、符号化データをエントロピー復号部 3601 でエントロピー復号し、逆量子化部 3602 で逆量子化した後、逆ウェーブレット変換部 3603 でサブバンド合成して復号画像を得る。

【0024】

ウェーブレット変換を用いた符号化の特徴として、図 35 (b) に示すように、解像度に応じた階層構造を持つ点があり、このため復号の際に符号化データの一部、若しくは全体を用いて、異なる解像度の画像を容易に復号することができる。

【0025】

すなわち、図 35 (b) のイ、ロ、ハ、ニのサブバンドを復号すれば、原画像の 1/4 の画像を復号することができ、これに加えてホ、ヘ、トを復号すれば、1/2 の画像を復号することができ、全てのサブバンドを復号すれば、1/1 サイズの画像を復号することができる。

【0026】

ここで、図34におけるH-LP、H-HP、V-LP、V-HPフィルタの動作について、図37を用いて説明する。なお、図37(b)は図37(a)の円で囲った部分を拡大したものである。

【0027】

図37(a)の原画像に対してウェーブレット変換を行うために、原画像右上端近くの画素3701に対するタップ数9ピットの水平方向フィルタの出力を求める場合、フィルタの演算対象は3702に示した領域になる。

【0028】

しかしこの場合、フィルタ演算対象3702の一部は原画像の外にはみ出しており、この部分には画素データが存在しない。垂直フィルタについても同様の問題が生じる。

【0029】

このように、変換対象画像の周辺部では、フィルタのタップ数に応じて画像外部のデータも必要となる。さらにサブバンド分割を繰り返すと、フィルタがはみ出す領域は広くなる。

【0030】

この問題は、一般にはある規則に従って画像を端部で折り返す等の方法で処理される。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】

フラッシュ・ピックスのように、複数の解像度の画像に対する符号化データを別々に持つ場合、拡大・縮小などの画像データ処理時の負荷を軽減することができ、符号化データサイズが約1.4倍に増大する欠点がある。

【0032】

一方、ウェーブレット変換符号化を用いると、原画像のサイズに対して圧縮を行った一つの符号化データのみから複数の解像度データを容易に復号できるため、符号化データサイズは増大しない。

【0033】

しかしながら、フラッシュ・ピックスで用いられている、画像をタイルに分割しタイル単位に符号化する方式（特定の画像領域が画像処理の対象となる場合に、必要な画像タイルのみを画像処理の対象とすることで処理にかかる負荷を軽減できる）をウェーブレット変換符号化方式に適用した場合、ウェーブレット変換に使用するフィルタがタイル境界からはみ出すために、問題が生ずる。

【0034】

すなわち、フラッシュ・ピックスのようなJ P E G符号化を利用するものは、符号化処理がタイル内で閉じているためにタイル単位の符号化が容易であったのに対し、ウェーブレット変換符号化では処理がタイルの周囲にはみ出るため、タイル単位での符号化処理・管理が困難になるという問題があった。

【0035】

さらに、従来のウェーブレット変換符号化では、図33のウェーブレット変換部3301の出力、すなわち図35（b）のウェーブレット変換係数を全て保持するメモリが必要であり、この際ウェーブレット変換係数は原画像と同一の解像度を有するため、メモリ必要量が大きくなるという問題があった。この問題は高解像度の画像を扱う場合により顕著となる。

【0036】

本発明はかかる課題に鑑みてなされたものであり、複数の解像度の復号及びタイルによる管理をウェーブレット変換を用いて実現することにより、高機能、高効率の符号化を小規模なハードウェア構成で可能とするものである。

【0037】

【課題を解決するための手段】

本願請求項1に係る画像符号化装置は、画像データをN画素×M画素のタイルに分割し、各タイルに対応する符号化対象データとして、タイル内のN画素×M画素を出力するタイル分割部と、前記タイル分割部から出力される符号化対象データの周囲に所定のデータを外挿してサブバンド分割を行い、各タイルをそれぞれ独立にウェーブレット符号化するウェーブレット符号化部と、前記ウェーブレット符号化部から出力される符号化データが、前記タイル毎に復号可能となるよ

う、かつ前記ウェーブレット符号化部で分割された各サブバンド毎に復号可能となるよう符号化データの管理情報を生成する管理情報生成部と、タイル単位にウェーブレット符号化された符号化データを、前記管理情報生成部の出力を用いて連結すると共に、前記管理情報を符号化データに付加する符号化データ統合部と、を具備したものである。

【0038】

本願請求項2に係る画像符号化装置は、前記請求項1に記載の画像符号化装置において、前記タイル分割部には、原画像データを $N \times M$ 画素のタイル毎に分割し、各タイルに対応する符号化対象データとして、全区間の総和が1となるような適当な2次元窓関数を原画像に乗じることでタイル周囲の画素を含めた範囲の画像を出力するものを用いるものである。

【0039】

本願請求項3に係る画像符号化装置は、画像データを N 画素 \times M 画素のタイル毎に分割し、各タイルに対応する符号化対象データとして、タイル内の N 画素 \times M 画素を出力するタイル分割部と、符号化対象のタイル周囲に画素が存在している場合には、符号化対象タイルのウェーブレット変換に必要な画素を符号化対象タイルに付加する周囲画素追加部と、前記周囲画素追加部の出力に対し、符号化対象のタイルの周囲に前記画素が存在しなかった部分に所定のデータを外挿してサブバンド分割を行った上で、符号化対象タイルのウェーブレット係数のみを出力するウェーブレット符号化部と、前記ウェーブレット符号化部から出力される符号化データが、前記タイル毎に復号可能となるよう、かつ前記ウェーブレット符号化部で分割された各サブバンド毎に復号可能となるよう符号化データの管理情報を生成する管理情報生成部と、タイル単位にウェーブレット符号化された符号化データを、前記管理情報生成部の出力を用いて連結すると共に、前記管理情報を符号化データに付加する符号化データ統合部と、を具備したものである。

【0040】

本願請求項4に係る画像符号化装置は、前記請求項3に記載の画像符号化装置において、前記周囲画素追加部には、符号化対象のタイル周囲に画素が存在している場合には、符号化対象タイルからの距離が近いものには重く、遠いものには

軽くなるような適当な重み付けを、符号化対象タイルの周囲画素に乗じた結果を付加するものを用いるものである。

【0041】

本願請求項5に係る画像符号化装置は、画像の周囲に所定のデータを外挿してサブバンド分割を行い、ウェーブレット符号化を行うウェーブレット符号化部と、前記ウェーブレット符号化部に挿入され、ウェーブレット係数の中から親子関係にあるウェーブレット係数をまとめてタイルを単位として再構成し、タイル単位のエントロピー符号化を可能とするタイル構成部と、前記ウェーブレット符号化部から出力される符号化データが、前記タイル毎に復号可能となるよう、かつ前記ウェーブレット符号化部で分割された各サブバンド毎に復号可能となるよう符号化データの管理情報を生成する管理情報生成部と、該管理情報生成部の出力を用いて符号化データを構成すると共に、前記管理情報を符号化データに付加する符号化データ統合部と、を具備したものである。

【0042】

本願請求項6に係る画像符号化装置は、前記請求項1乃至4のいずれかに記載の画像符号化装置において、前記ウェーブレット符号化部には、ウェーブレット変換後のデータの格納のために、タイル単位で扱うことで必要となる最小限のメモリのみを配置するものである。

【0043】

本願請求項7に係る画像符号化装置は、前記請求項1乃至6のいずれかに記載の画像符号化装置において、前記ウェーブレット符号化部では、サブバンド分割を複数回行ない、各サブバンド分割で用いるフィルタを切替えるものである。

【0044】

本願請求項8に係る画像符号化装置は、前記請求項1乃至7に記載の画像符号化装置を組み合わせた複数の符号化モードを持つ画像符号化装置であって、符号化にあたりどの符号化モードを使用するかを決めるためのフラグを発生させるフラグ発生部と、決定された符号化モードで当該装置が動作するように制御する制御部と、前記フラグ発生部の出力とタイルとサブバンドに関する情報とから、管理情報を生成する管理情報生成部と、を具備したものである。

【0045】

本願請求項9に係る画像符号化装置は、前記請求項1乃至8に記載の画像符号化装置において、それぞれのタイルを区別するためのID情報を生成するID生成部と、前記ID情報とウェーブレット符号化部から出力されるタイルとサブバンドに関する情報とから、管理情報を作成する管理情報作成部と、を具備したものである。

【0046】

本願請求項10に係る画像符号化装置は、前記請求項9に記載の画像符号化装置において、前記ID生成部で生成されたID情報とウェーブレット符号化部から出力されるタイルに関する情報とから、符号化するタイルの周辺に位置する周辺タイルIDを生成する周辺タイルID決定部と、前記ID情報と周辺タイルID情報とウェーブレット符号化部から出力されるタイルとサブバンドに関わる情報とから、管理情報を作成する管理情報作成部と、を具備したものである。

【0047】

本願請求項11に係る画像復号装置は、前記請求項1に記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、かつ必要とされるサブバンドおよびタイルに応じた復号画像を復号できる画像復号装置であって、入力符号化データからタイルとサブバンドに関する管理情報を分離する管理情報分離部と、復号を行うタイル及びサブバンドに対応する符号化データ部分を、前記管理情報に基づいて抽出する符号化データ抽出部と、前記符号化データ抽出部で抽出された符号化データを、前記請求項1に記載のウェーブレット符号化部に対応したウェーブレット復号を行うウェーブレット復号部と、前記ウェーブレット復号されたタイル単位の復号画像を連結して所望の復号画像を得るタイル連結部と、を具備したものである。

【0048】

本願請求項12に係る画像復号装置は、前記請求項2に記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、かつ必要とされるサブバンドおよびタイルに応じた復号画像を復号できる画像復号装置であって、入力符号化データからタイルとサブバンドに関する管理情報を分離する管理情報分離部と、復

号を行うタイル及びサブバンドに対応する符号化データ部分を、前記管理情報に基づいて抽出する符号化データ抽出部と、前記符号化データ抽出部で抽出された符号化データを、前記請求項2に記載のウェーブレット符号化部に対応したウェーブレット復号を行うウェーブレット復号部と、前記ウェーブレット復号されたデータを、それぞれ原画像上の位置に合わせて配置し、隣接するタイルと重なり合った部分については、それぞれの画素値を重畳することでタイルを統合して所望の復号画像を得るタイル統合部と、を具備したものである。

【0049】

本願請求項13に係る画像復号装置は、前記請求項3乃至5のいずれかに記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、かつ必要とされるサブバンドおよびタイルに応じた復号画像を復号できる画像復号装置であって、入力符号化データからタイルとサブバンドに関する管理情報を分離する管理情報分離部と、復号を行うタイル及びサブバンドに対応する符号化データ部分を、前記管理情報に基づいて抽出する符号化データ抽出部と、前記符号化データ抽出部で抽出された符号化データを、前記請求項3乃至5に記載のウェーブレット符号化部に対応したウェーブレット復号を行うウェーブレット復号部と、前記ウェーブレット復号されたデータを、それぞれ原画像上の位置に合わせて配置し、隣接するタイルと重なり合った部分については、それぞれの画素値を重畳することでタイルを統合して所望の復号画像を得るタイル統合部と、を具備したものである。

【0050】

本願請求項14に係る画像復号装置は、前記請求項3乃至5のいずれかに記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、かつ必要とされるサブバンドおよびタイルに応じた復号画像を復号できる画像復号装置であって、入力符号化データからタイルとサブバンドに関する管理情報を分離する管理情報分離部と、復号を行うタイル及びサブバンドに対応する符号化データ部分を、前記管理情報に基づいて抽出する符号化データ抽出部と、前記符号化データ抽出部で抽出された符号化データを、前記請求項3乃至5に記載のウェーブレット符号化部に対応したウェーブレット復号を行うウェーブレット復号部と、前記ウ

ウェーブレット復号部に挿入され、タイル単位で再構成された前記ウェーブレット係数を、タイル化する前の状態に並べ換えるウェーブレット係数並べ換え部と、を具備したものである。

【0051】

本願請求項15に係る画像復号装置は、前記請求項11乃至14のいずれかに記載の画像復号装置において、前記ウェーブレット復号部には、ウェーブレット復号後のデータの格納のために、タイル単位で扱うことで必要となる最小限のメモリのみを配置するものである。

【0052】

本願請求項16に係る画像復号装置は、前記請求項11乃至15のいずれかに記載の画像復号装置において、前記ウェーブレット復号部では、サブバンド合成を複数回行ない、各サブバンド合成で用いるフィルタを切替えるものである。

【0053】

本願請求項17に係る画像復号装置は、前記請求項8に記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、前記請求項11乃至16に記載の画像復号装置を組み合わせた複数の復号モードを持ち、かつサブバンド単位およびタイル単位に必要な画像を復号できる画像復号装置であって、入力符号化データから管理情報を分離する管理情報分離部と、前記管理情報からどの復号モードを用いて復号するかを示すフラグを抽出するフラグ抽出部と、前記抽出されたフラグで示される復号モードで当該装置が動作するように制御する制御部と、を具備したものである。

【0054】

本願請求項18に係る画像復号装置は、前記請求項11乃至17のいずれかに記載の画像復号装置において、前記請求項9に記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、かつサブバンド単位およびタイル単位に必要な画像を復号できる画像復号装置であって、復号するタイルIDを決定する復号タイル決定部と、前記管理情報分離部で分離された管理情報に基づいて、決定されたタイルIDを持つタイルのみを復号するよう、ウェーブレット復号部への入力を制御する制御部と、を具備したものである。

【0055】

本願請求項19に係る画像復号装置は、前記請求項18に記載の画像復号装置において、前記請求項10に記載の画像符号化装置によって符号化された符号化データを入力とし、かつサブバンド単位およびタイル単位に必要な画像を復号できる画像復号装置であって、入力符号化データを格納しておくバッファと、前記管理情報分離部で分離された管理情報を参照し、次に復号するタイルが復号タイル決定部で決定されたタイルならば、該管理情報に示される周囲のタイルも復号されるよう、前記バッファから出力されるデータを制御して必要なタイルの符号化データのみをウェーブレット復号部に入力させる制御部と、を具備したものである。

【0056】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本願請求項1に対応する実施形態1の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【0057】

図2(a)に示すような原画像の画像データは、まずタイル分割部101で予め決められたN画素×M画素のタイルに分割される。分割された画像を図2(b)に示す。タイル分割部101では、各タイルに対応するデータとしてタイル内のN画素×M画素の画像を出力する。

【0058】

分割されたタイルのうち、図2(b)のタイルiについて、その後の処理を説明する。タイルiの画像データを、ウェーブレット変換部102でサブバンド分割する。

【0059】

ここで、タイルの周辺近くをサブバンド分割処理する際には、タイル周囲のデータを外挿する。すなわち、図37(b)に示したように、ウェーブレット変換に用いるフィルタの演算対象範囲3702がタイル外にはみ出す場合、タイルの外側のデータが必要となるため、ウェーブレット変換部102では、データを外挿してサブバンド分割する。

【0060】

外挿方法としては、例えば図2(c)に示すように、タイル内の画像を折り返して鏡像を生成する手法を用いる。続いて、量子化部103でウェーブレット変換係数を量子化し、エントロピー符号化部104でエントロピー符号化して、タイル*i*の符号化データを得る。

【0061】

エントロピー符号化には、ハフマン符号化や算術符号化を用いることができる。このウェーブレット変換部102、量子化部103、エントロピー符号化部104をまとめてウェーブレット変換符号化部105と呼ぶ。

【0062】

一方、管理情報生成部106は、タイル分割部101から得られた各タイルの空間的な位置に関するタイル分割情報と、ウェーブレット変換符号化部105から得られた各サブバンドの情報とを用いて、タイル及びサブバンドを管理・識別するための管理情報を生成する。この管理情報は、符号化データ統合部107で利用される。

【0063】

符号化データ統合部107は、管理情報生成部106より出力される管理情報を使用して、エントロピー符号化部104より出力される符号化情報を整理・統合し、かつ管理情報をビットストリーム中に付加して、最終的な符号化データを作成する。

【0064】

ここで、符号化データをサブバンド及びタイルに従って管理するのは、画像を復号する際に、図32(a)に示した例のような異なった解像度の画像や、画像中の特定のタイルのみを復号することを可能にするためである。

【0065】

このように作成された符号化データのビットストリームの一例を図3に示す。ビットストリームは、ビットストリーム全体の情報を管理するヘッダーと、各タイル毎の符号化情報とから構成され、各タイル毎の符号化情報は、タイル毎の情報を管理するタイルヘッダーと、画像タイルを前記ウェーブレット変換符号化部

105で符号化したタイル毎の符号化情報とから構成される。

【0066】

タイルヘッダーには、各サブバンドに対応するビット位置の情報が記述されており、ここを参照することで必要なサブバンドに対応するビット列がどこにあるかを知ることができる。

【0067】

勿論、本発明によるビットストリームの構成は、図3に示すものに限定されるものではない。例えば、図3と同じ構成である図4(a)に示したものに対し、図4(b)のように各タイルのサブバンド情報を別々に分離した後、これを並び換え、それぞれのサブバンド情報にタイルヘッダを付加して独立したタイルとする構成としても良い。このようにすると、縮小画像のタイルだけにアクセスすることで、縮小された全体画像を素早く再現することが可能となる。

【0068】

次に、本願請求項2に対応する画像符号化装置について、実施形態2として説明する。ここで、実施形態2の画像符号化装置の構成は、図1とともに上述した実施形態1のブロック図と同じであり、タイル分割部101の動作のみが異なっている。このため、以下ではこのタイル分割部101の動作について、図5を用いて説明する。

【0069】

実施形態1のタイル分割部101では、 $N \times M$ 画素のタイルに原画像を分割した後、特定のタイルをウェーブレット変換部102に出力する際に、タイル内部の画像データのみを出力として切り出していたが、実施形態2におけるタイル分割部101は、原画像に適当な窓関数を乗じることでデータを切り出して出力するものを用いる。

【0070】

例えば、図5のタイル ij を切り出す場合、原画像データに対して水平方向に窓関数 $F_X i$ 、続いて垂直方向に窓関数 $F_Y j$ を乗じた結果を、タイル分割部101の出力とする。尚、 i は水平方向のタイル番号、 j は垂直方向のタイル番号である。

【0071】

これにより、図5中の斜線部の画像に、窓関数に応じた重みを乗じた結果が、タイル分割部101の出力となる。ここで窓関数としては、全区間を通じた総和が1となるようなものを用いる。

【0072】

すなわち、

$$\sum F X_i(x) = 1 \quad (0 \leq x \leq w)$$

$$\sum F Y_j(y) = 1 \quad (0 \leq y \leq h)$$

を満たす窓関数を用いる。

【0073】

ただし、 w は原画像の幅、 h は原画像の高さを表し、 x 、 y 軸は原画像の左上角を原点 O とし、それぞれ右向き、下向きに取られているものとする。

【0074】

また、 $F X_i(x)$ の総和は i に対して、 $F X_j(Y)$ の総和は j に対して取られているものとする。図5の $F X_{i-1}$ 、 $F X_i$ 、 $F Y_1$ 、 $F Y_j$ 、 $F Y_{j+1}$ は、このような条件を満たす関数の一部を表したのものである。

【0075】

この窓関数によるデータ切り出しの結果、タイル分割部101の出力には、タイル i, j 内部の画素だけでなく、周囲の画素も窓関数の値に応じた重みで符号化対象データの中に含まれることになる。

【0076】

次に、本願請求項11に対応するものであって、実施形態1の画像符号化装置で符号化されたデータを復号する画像復号装置について、実施形態3として説明する。図6は実施形態3の画像復号装置を示すブロック図である。

【0077】

入力となる符号化データは、実施形態1で説明した画像符号化装置で符号化されたものである。管理情報分離部401は符号化データの中からタイル分割に関する管理情報・サブバンドに関する管理情報を分離して取り出す。

【0078】

取り出された管理情報に基づき、符号化データ抽出部402ではユーザの要求に応じて、符号化情報中の必要となるタイル及びサブバンドの符号化情報部分を判定し抽出する。尚、図3に示したビットストリームの例では、管理情報はヘッダー及びタイルヘッダーにある。

【0079】

抽出された符号化情報は、エントロピー復号部403でエントロピー復号され、逆量子化部404で逆量子化され、復号対象のタイルに対応するウェーブレット変換係数が得られる。

【0080】

ウェーブレット変換係数は、逆ウェーブレット変換部405で逆ウェーブレット変換され、対象タイルの復号画像が得られる。このエントロピー復号部403、逆量子化部404、逆ウェーブレット変換部405をまとめてウェーブレット変換復号部406と呼ぶ。

【0081】

さらに、タイル連結部407で、管理情報生成部401からのタイル分割情報に基づき、復号されたタイル群を連結して、所望の領域・解像度の復号画像を得る。

【0082】

図3に示したビットストリームの例を用いて説明すると、低い解像度の全体画像（全タイル）を復号する場合、各タイルヘッダーのサブバンド情報を参照しながら、低解像度のサブバンドに相当する符号化データ部分である1-a、2-a、…、i-a、…を、タイル毎に順次ウェーブレット変換復号部406でウェーブレット変換復号する。

【0083】

そして、得られた低解像度のタイルをタイル連結部407で連結すれば、低解像度の全体画像を得ることができる。

【0084】

また、低解像度復号画像から、ある特定のタイルiを拡大して、最高解像度で

表示したい場合、タイル i に相当する符号化情報である第 i タイル符号化情報全体を復号すれば良い。

【0085】

すなわち、既に抽出済みの符号化情報 $i-a$ に加えて $i-b$ を抽出し、 $i-a$ とあわせて復号すれば、所望の復号画像が得られる。勿論、全部の符号化情報（全てのタイル、全てのサブバンド）を復号すれば、高解像度でかつ全ての領域の復号画像を得ることができる。

【0086】

以上のように、ユーザの要求に応じて任意の解像度、任意のタイルの画像を容易に復号することができる。

【0087】

次に、本願請求項 12 に対応する画像復号装置について、実施形態 4 として説明する。入力となる符号化データは、実施形態 2 で説明した画像符号化装置で符号化されたものである。ここで、実施形態 4 の画像復号装置の構成は、図 6 とともに上述した実施形態 3 と同じであり、タイル連結部 407 の動作のみが異なっている。このため、以下ではこのタイル分割部 407 の動作について、図 7 を用いて説明する。

【0088】

実施形態 2 の画像符号化装置では、各タイルの符号化対象画素がタイルの周辺画素を含むため、ウェーブレット変換復号部 406 で復号されたタイルの復号データの大きさは、タイルの大きさよりも大きくなる。

【0089】

図 7 においては、タイルは 2 画素 \times 2 画素で構成され、またタイルの復号データの大きさは 4 画素 \times 4 画素である。この場合、タイル ij の復号データは図 7 の斜線部となり、隣接するタイルと 1 画素の幅だけ重なり合う。

【0090】

タイル連結部 407 では、タイルの連結の際に、復号データが重なり合う位置については、復号データを足しあわせて画素値を求める。例えば、図 7 の画素 a については、

$a(i-1, j-1) + a(i, j-1) + a(i-1, j) + a(i, j)$
 によって、画素値を計算する。

【0091】

ここで、 $a(i, j)$ は画素 a の位置におけるタイル i, j の復号データを表すものとする。

【0092】

次に、本願請求項3に対応する画像符号化装置について、実施形態5として説明する。図8は実施形態5の画像符号化装置の構成を示したブロック図である。

【0093】

実施形態5の画像符号化装置が、図1とともに上述した実施形態1の画像符号化装置と異なっている点は、タイルをウェーブレット変換符号化する際に、タイル周囲を無条件に外挿するのではなく、対象タイルの周囲の別のタイルが存在していればそれを利用する点である。

【0094】

実施形態1の場合と同様、図9(a)に示すように、タイル分割部501で分割された原画像のうち、タイル i についてその後の処理を説明する。タイル i の画像データをウェーブレット変換部503で変換するにあたり、ウェーブレット変換に使用するフィルタがタイル i からはみ出る領域に周囲の画素が存在する場合は、その画素のデータも用いてタイル i をウェーブレット変換する。

【0095】

すなわち、図9(a)のタイル i をウェーブレット変換するために、まず図9(a)のタイル i の周囲のタイル、イ〜チの中から、図9(b)中に斜線で示したウェーブレット変換に必要な周囲画素領域をタイル i に付加した後、タイル i のウェーブレット変換を行う。

【0096】

この付加処理を行うのが周囲画素追加部502で、タイル分割部501から得られるタイル分割情報に基づき、符号化対象のタイルの周囲に別タイルが存在するか否かを判断し、タイルが存在する場合に必要な画素を付加する。

【0097】

上記の例において、周辺画素追加部 502 は周囲の全てのタイルを追加してタイル画像データを出力するため、これが入力されるウェーブレット変換部 503 では、タイル単体の画像を処理する実施形態 1 におけるウェーブレット変換部 102 に比べて大きな画像を変換する必要がある。

【0098】

変換画像が大きくなると、これを使用した機器は大きな作業領域が必要となり、コストアップと動作速度低下につながる。そこで、前記変換画像をより小さくするような別モードは有効であり、これを次に示す。

【0099】

これは、図 9 (c), (d) に示すように、周辺画素追加部 502 で追加する領域を x 方向もしくは y 方向に制限し、ウェーブレット変換部 503 へ入力するタイル画像データを小さくするものである。

【0100】

例えば、図 9 (c) の場合では、符号化対象のタイルの上下に別タイルが存在する場合に必要な画素を付加する。符号化対象のタイルの左右については、タイル内の画像を折り返して鏡像を生成する手法を用いる。また、図 9 (d) の場合は、図 9 (c) の場合と上下、左右が逆になる。

【0101】

ウェーブレット変換を行う手法としては、図 9 (b), (c), (d) のいずれか一つだけを用いてサブバンド分割を繰り返す手法、あるいはサブバンド毎に図 9 (b), (c), (d) の画素追加方法を切替える手法がある。

【0102】

尚、このウェーブレット変換部 503 の出力として必要となるのは、符号化対象タイル i のウェーブレット変換係数のみであり、周辺画素追加部 502 で追加された画素はタイル i 内部の画素のウェーブレット変換係数を算出するためにのみ利用される。

【0103】

続いて、量子化部 504 で量子化を行い、エントロピー符号化部 505 でエン

トロピー符号化を行って、タイル*i*の符号化情報を得る。このウェーブレット変換部503、量子化部504、エントロピー符号化部505をまとめてウェーブレット変換符号化部506と呼ぶ。

【0104】

一方、管理情報生成部507は、タイル分割部501から得られた各タイルの空間的な位置に関するタイル分割情報と、ウェーブレット変換符号化部506から得られた各サブバンドの情報とを用いて、タイル及びサブバンドを管理・識別するための管理情報を生成する。この管理情報は、符号化データ統合部508で利用される。

【0105】

符号化データ統合部508は、管理情報生成部507より出力される管理情報を使用して、エントロピー符号化部505より出力される符号化情報を整理・統合し、かつ管理情報をビットストリーム中に付加して、例えば図3に示した一例のように、最終的な符号化データを作成する。

【0106】

さらに、本願請求項4に対応する画像符号化装置について、実施形態6として説明する。実施形態6の画像符号化装置の構成は、図8とともに上述した実施形態5と同じであり、周囲画素追加部502の動作のみが異なっている。このため、以下ではこの周囲画素追加部502の動作について、図10を用いて説明する。

【0107】

図10におけるタイル*i*の処理を例として説明する。実施形態5として説明した周囲画素追加部502では、タイル*i*が入力となった場合に、タイル*i*内の画素のウェーブレット変換係数算出に必要な画素、すなわちフィルタがはみ出す範囲の画素を全てタイル*i*に付加していた。この範囲を図10中に斜線で示した周辺画素範囲とする。

【0108】

しかし、一般にタイル*i*から大きく離れた画素がタイル*i*内のウェーブレット変換係数に及ぼす影響はかなり小さいため、本実施形態では、付加すべき周辺画

素に適当な重みづけ関数を乗じた結果を、タイル i に付加することにより、付加する画素数を減らし演算量を削減する。

【0109】

重みづけ関数には、タイル i に近い部分では 1、離れるに従って 0 に近づくような関数を使用する。図 10 に示す重みづけ関数はその一例である。図 10 の例では、重みづけ関数を乗じた結果、実際に付加される画素は網点を施した有効画素部分だけであり、その外部はウェーブレット変換に必要な画素ではあるが 0 とみなされ付加されない。

【0110】

尚、重みづけ関数としては、図 10 に示したもののほか、タイル i からの距離がある基準内であれば 1、それより離れていれば 0 となるような階段関数も使用することができる。

【0111】

次に、本願請求項 5 に対応する画像符号化装置について、実施形態 7 として説明する。図 11 は実施形態 7 の画像符号化装置の構成を示したブロック図である。

【0112】

実施形態 7 の画像符号化装置が、図 1 とともに上述した実施形態 1 及び図 8 とともに上述した実施形態 5 の画像符号化装置と異なっている点は、原画像をタイル化する前に、原画像全体に対してウェーブレット変換部 701 でウェーブレット変換を行い、その後でウェーブレット変換部 701 の出力であるウェーブレット変換係数をタイル単位に並び替えてタイルを構成する点である。

【0113】

図 11 において、原画像はタイル化される前にウェーブレット変換部 701 でウェーブレット変換される。次に、タイル構成部 702 で、空間上で同一のタイルに対応しているウェーブレット変換係数を集めてタイルを構成する並べ替えを行う。

【0114】

ウェーブレット変換部 701 でウェーブレット変換されて得られたサブバンド

の例を図 12 (a) に示す。この場合、図 12 (a) の中で最も低い周波数のサブバンド中の係数 b_0 は、他のサブバンド中の係数部分 b_1 , b_2 , b_3 , b_4 , b_5 , b_6 , b_7 , b_8 , b_9 と空間的に対応関係にある。

【0115】

ここで、 $b_1 \sim b_3$ は 1×1 、 $b_4 \sim b_6$ は 2×2 、 $b_7 \sim b_9$ は 4×4 個の係数で構成されている。これら $b_0 \sim b_9$ をそれぞれのサブバンドから抜き出してきて、図 12 (b) に示す形に構成したものを 1 つのタイルとして、その他のウェーブレット変換係数についても全てタイル単位に並べ替えることにより、実施形態 5 で原画像をタイルに分割してからウェーブレット変換した場合と同様の結果が得られる。

【0116】

尚、 b_0 は一つの係数である必要はなく、 k 個 \times 1 個の係数で構成される係数のブロックであっても構わない。この場合、 $b_1 \sim b_3$ は $k \times 1$ 、 $b_4 \sim b_6$ は $2k \times 2$ 、 $b_7 \sim b_9$ は $4k \times 4$ 個の係数で構成されることになる。

【0117】

タイル構成部 702 から出力されるタイル化されたウェーブレット変換係数は、量子化部 703 で量子化され、エントロピー符号化部 704 でエントロピー符号化されて符号化情報となる。

【0118】

一方、管理情報生成部 706 は、タイル構成部 702 から得られた各タイルの空間的な位置に関するタイル分割情報と、ウェーブレット変換符号化部 705 から得られた各サブバンドの情報とを用いて、タイル及びサブバンドを管理・識別するための管理情報を生成する。この管理情報は、符号化データ統合部 707 で利用される。

【0119】

符号化データ統合部 707 は、管理情報生成部 706 より出力される管理情報を使用して、エントロピー符号化部 704 より出力される符号化情報を整理・統合し、かつ管理情報をビットストリーム中に付加して、例えば図 3 に示した一例のように、最終的な符号化データを作成する。

【0120】

尚、タイル構成部 702 は、量子化部 703 の前段に配置しているが、これに限定されるものではなく、例えば量子化部 703 の後段に配置しても良い。

【0121】

また、本願請求項 13 に対応するものであって、実施形態 5 乃至 7 のいずれかの画像符号化装置で符号化されたデータを復号する画像復号装置について、実施形態 8 として説明する。図 13 は実施形態 8 の画像復号装置の構成を示すブロック図である。入力となる符号化データは、実施形態 5 乃至 7 のいずれかの画像符号化装置で符号化された符号化データである。

【0122】

図 13 において、符号化データの中から、管理情報分離部 901 でタイル分割に関する管理情報・サブバンドに関する管理情報を分離して取り出し、取り出された管理情報に基づき、符号化データ抽出部 902 でユーザの要求に応じて、符号化情報中の必要となる符号化情報部分を判定し抽出する。すなわち、必要なタイル及び解像度に対応する符号化データを抽出する。

【0123】

抽出された符号化情報は、タイルを単位としてエントロピー復号部 903 でエントロピー復号され、逆量子化部 904 で逆量子化され、復号に必要なタイルに対応するウェーブレット変換係数が得られる。

【0124】

ウェーブレット変換係数は、逆ウェーブレット変換部 905 で逆ウェーブレット変換され、周囲の画素のデータを含んだ復号画像が得られる。このエントロピー復号部 903、逆量子化部 904、逆ウェーブレット変換部 905 をまとめてウェーブレット変換復号部 906 と呼ぶ。

【0125】

さらに、タイル統合部 907 で、管理情報分離部 901 からの管理情報に基づいて、復号されたタイル群を統合する。ここでは、各タイルの復号画像で空間的に重なる部分は重畳させて全体の復号画像を得る。

【0126】

すなわち、図5とともに上述した実施形態2では、タイルの周辺画素を含めてウェーブレット変換している。また、実施形態5の画像符号化装置においては、図9(b)に示すように、ウェーブレット変換時にタイルの周辺画素を用いており、同様に図10とともに上述した実施形態6でも、周囲の画素を用いている。

【0127】

また、実施形態7の画像符号化装置では、タイルの周辺画素を用いる処理は明示されていないが、原画像全体をウェーブレット変換した際に、原理的に実施形態5と等価な処理がなされている。

【0128】

このため、図13のウェーブレット変換復号部906でウェーブレット変換復号した際に、周辺画素のデータが発生し、タイル統合部907では復号したタイルの周辺画素を隣接タイルに重畳させることになる。重畳には画素間の加算を用いる。

【0129】

次に、本願請求項14に対応する画像復号装置について、実施形態9として説明する。これは、実施形態8の画像復号装置と同じく、実施形態5乃至7のいずれかの画像符号化装置で符号化された符号化データを入力とする画像復号装置である。図14は実施形態9の画像復号装置の構成を示すブロック図である。

【0130】

図14において、符号化データの中から、管理情報分離部1001でタイル分割に関する管理情報・サブバンドに関する管理情報を分離して取り出し、取り出された管理情報をに基づき、符号化データ抽出部1002でユーザの要求に応じて、符号化情報中の必要となる符号化データ部分を判定し抽出する。すなわち、必要なタイル及び解像度に相当する符号化情報を抽出する。

【0131】

抽出された符号化情報は、タイルを単位としてエントロピー復号部1003でエントロピー復号され、逆量子化部1004で逆量子化され、復号に必要なタイルに対応するウェーブレット変換係数が得られる。ここで、ウェーブレット変換

係数並べ換え部 1005 でウェーブレット変換係数をタイル化する前の状態に並べ換える。

【0132】

すなわち、図 12 (b) に示すタイル単位に分割されているウェーブレット変換係数を、図 12 (a) に示す状態に並べ換える。全てのタイルの処理が完了した時点で、図 12 (a) のウェーブレット変換係数全体が得られる。

【0133】

並べ換えられたウェーブレット変換係数は、一回の逆ウェーブレット変換で復号することができるため、ウェーブレット変換係数を逆ウェーブレット変換部 1006 で逆ウェーブレット変換すれば、全体の復号画像を得ることができる。

【0134】

このエントロピー復号部 1003、逆量子化部 1004、逆ウェーブレット変換部 1006 をまとめてウェーブレット変換復号部 1007 と呼ぶ。尚、ウェーブレット変換係数並べ換え部 1005 は、逆量子化部 1004 の後段に配置しているが、これに限定されるものではなく、例えば逆量子化部 1004 の前段に配置しても良い。

【0135】

次に、本願請求項 6 に対応する画像符号化装置について、実施形態 10 について説明する。図 15 (e) は実施形態 1、実施形態 2、実施形態 5、実施形態 6 の画像符号化装置におけるウェーブレット変換部 (図 1 の 102、図 8 の 503) に対応する部分を示したブロック図である。

【0136】

図 15 (e) のメモリ 1102 は、ウェーブレット変換部 1101 でサブバンド分割されたウェーブレット変換係数を格納するためのものである。この際、メモリ 1102 には、現在ウェーブレット変換部 1101 で処理中のタイルに対応するウェーブレット変換係数のみを格納し、タイルのウェーブレット変換が終了したら、データを次の工程である量子化部 (図 1 の 103、図 8 の 504) に引き渡す。

【0137】

従って、メモリ 1102 に格納すべきデータ量は、画像全体に対応するものではなく、1 タイルをウェーブレット変換するのに必要なデータ量に抑えることができる。

【0138】

すなわち、タイル化を行わないウェーブレット変換では、図 15 (a) に示すように、変換対象が画像全体となり、ウェーブレット変換部 1101 の出力である図 15 (b) のウェーブレット変換係数の全てをメモリに格納する必要があったのに対し、例えば図 15 (c) に示すように、タイル化を行うことによって、図 15 (d) に対応するウェーブレット変換係数が格納できるメモリのみを用意すればよいことになり、必要メモリ量の大幅な削減が可能となる。

【0139】

画像復号装置でも同様な効果が期待できる。本願請求項 15 に対応する画像復号装置について、実施形態 11 として説明する。図 16 (e) は実施形態 3、実施形態 4、実施形態 8 に示した画像復号装置のうち、逆ウェーブレット変換部（図 6 の 405、図 13 の 905）に対応する部分を示したブロック図である。

【0140】

図 16 (e) のメモリ 1201 には、まず一つのタイルを復号するのに必要なウェーブレット変換係数が格納され、逆ウェーブレット変換部 1202 でサブバンド合成が行われる。

【0141】

従って、復号対象画像を図 16 (b) とした場合、タイル化しないウェーブレット変換では、メモリに格納すべきデータ量が、図 16 (a) に示す全てのウェーブレット変換係数であるのに対し、図 16 (d) に示すように、タイル分割された画像を復号する場合は、本実施形態のメモリ 1201 に格納すべきデータ量は、図 16 (c) に対応するウェーブレット変換係数ですみ、必要なメモリ量が大幅に削減される。

【0142】

以上、説明してきた本発明のいずれの実施形態においても、符号化におけるウ

ウェーブレット変換時に複数のサブバンド分割フィルタを用いて、適応的に切り替えることによって構成することができる（本願請求項7）。

【0143】

ここで、サブバンド分割フィルタとは、上述の従来例として説明したサブバンド分割に用いるローパスフィルタおよびハイパスフィルタである。ウェーブレット変換ではサブバンド分割が繰り返されるが、この時各サブバンド分割で用いるフィルタにはタップ数や係数値によって種々の種類がある。

【0144】

従って、各サブバンド分割で適切なフィルタを用いれば、ウェーブレット変換係数で必要となる符号化対象画像の周辺画素の必要量を、サブバンド毎に制御できることになり、処理量と画質とのバランスをとった最適なウェーブレット変換を行うことができる。

【0145】

このような画像符号化装置に対応した画像復号装置では、ウェーブレット変換時に用いたサブバンド分割フィルタに対応するサブバンド合成フィルタを用い、各サブバンド合成でフィルタを切り替えながら逆ウェーブレット変換が行われる（本願請求項16）。

【0146】

次に、本願請求項8に対応する画像符号化装置として、実施形態12について説明する。本実施形態においては、入力された画像は予め定められた複数の符号化方式のうちの1つの方式で符号化することができるものである。

【0147】

図17は実施形態12の画像符号化装置の一例を示すブロック図であり、本実施例においては、実施形態1の方式と実施形態7の方式とを切替えて符号化するものである。

【0148】

図17において、タイルウェーブレット符号化部1601は、入力画像をタイル単位にウェーブレット符号化し、符号化情報を出力する。また、該タイルウェーブレット符号化部1601は、タイル分割情報、サブバンド情報およびフラグ

情報を出力する。

【0149】

管理情報生成部1603は、該タイル分割情報、該サブバンド情報、該フラグ情報を入力とし、これらを組合せて管理情報を生成、出力する。符号化データ結合部107では、該符号化情報と管理情報とを足し合わせた符号化データを出力する。

【0150】

タイルウェーブレット符号化部1601において、入力された原画像はタイル分割部101で分割され、分割画像が第1スイッチ1604の端子0に入力される。また、第1スイッチ1601の端子1には原画像がそのまま入力される。これらの出力の一方が、第1スイッチ1604を介してウェーブレット符号化部1607に入力される。

【0151】

ウェーブレット符号化部1607は、入力された画像に対してウェーブレット符号化する。第1のウェーブレット変換部1608の出力は、第2スイッチ1605を介して直接量子化部103に入力されるか、さらにタイル構成部702を介して量子化部103に入力される。

【0152】

尚、上記第1のウェーブレット変換部1608の動作は、図1とともに上述した実施形態1におけるウェーブレット変換部102と同じであるため、その説明は省略する。

【0153】

そして、フラグ発生部1602にて実施形態1の符号化方式か実施形態7の符号化方式のどちらを使用するかを表すフラグを出力し、同時に第1スイッチ1604、第2スイッチ1605、第3スイッチ1606を制御する。

【0154】

各スイッチ1604、1605、1606が端子0に結合されれば、実施形態1の方式で符号化したのと同等の処理を行い、端子1に結合されれば実施形態7の方式で符号化したのと同等の処理を行う。

【0155】

尚、タイル構成部702の動作は、図11とともに上述した実施形態7のものと同じであるので、その説明は省略する。

【0156】

以上のように、本実施例によれば、タイル単位に符号化を行うことができ、また、画像毎に処理の簡単な実施形態1の方式で符号化するか、処理は若干複雑になるが、タイル境界にひずみの発生しない実施形態7の方式で符号化するかを、選択的に切替えることができる。

【0157】

また、図18は実施形態12の画像符号化装置の別の一例を示すブロック図であり、本実施例においては、実施形態1の方式と実施形態5の方式とを切替えて符号化することができるものである。

【0158】

本実施例の画像符号化装置は、図18に示すように、図17において実施形態7に関わるタイル構成部702を削除し、実施形態5に関わる周辺画素追加部502と第2のウェーブレット符号化部1705とを追加し、さらにこれらを切替えるためのスイッチが変更されている。同図のタイルウェーブレット符号化部1701及びウェーブレット符号化部1702以外の動作は、図17のものと同一なので、その説明は省略する。

【0159】

ウェーブレット符号化部1702は、入力された画像のウェーブレット符号化を行い、符号化情報を出力する。入力は2種類あり、一方は第1のウェーブレット変換部1608に接続され、他方は第2のウェーブレット変換部1705に接続されている。

【0160】

画像が第1のウェーブレット変換部1608に入力された場合、ウェーブレット変換部1702はウェーブレット符号化部1607と同じ動作をする。一方、画像が第2のウェーブレット変換部1705に入力された場合は、該第2のウェーブレット変換部1705の処理がウェーブレット変換部503と同じであるた

め、ウェーブレット符号化部 1702 はウェーブレット符号化部 506 と同じ動作をする。

【0161】

タイルウェーブレット符号化部 1701 において、入力された画像はタイル単位に分割され第 1 スイッチ 1703 に入力される。他方では、該分割された画像にその周辺の画像が足し合わされ、第 2 スイッチ 1704 に入力される。フラグ発生部 1706 は、ウェーブレット符号化部 1702 にて第 1 のウェーブレット変換部 1608 を使用するか、第 2 のウェーブレット変換部 1705 を利用するかを選択し、これを示すフラグを出力する。

【0162】

同時に、第 1 スイッチ 1703 もしくは第 2 スイッチ 1704 の一方のみをオンするような制御を行う。すなわち、第 1 スイッチ 1703 がオンの場合は、分割された画像は第 1 のウェーブレット変換部 1608 に入力され、実施形態 1 の方式で符号化したのと同等の処理を行う。第 2 スイッチ 1704 がオンの場合は、分割された画像とその周辺の画像とが第 2 のウェーブレット変換部 1705 に入力され、実施形態 5 の方式で符号化したのと同等の処理を行う。

【0163】

これによって、タイル単位に符号化を行うことができ、また、画像毎に処理の簡単な実施形態 1 の方式で符号化するか、処理は若干複雑になるが、タイル境界にひずみの発生しない実施形態 5 の方式で符号化するかを、選択的に切替えて符号化することができる。

【0164】

さらに、図 19 は実施形態 12 の画像符号化装置の別の一例を示すブロック図であり、本実施例においては、実施形態 1 の方式、実施形態 5 の方式、及び実施形態 7 の方式を切替えて符号化することができるものである。

【0165】

本実施例の画像符号化装置は、図 19 に示すように、図 18 において実施形態 7 に関わるタイル構成部 702 が追加され、またこれらを切替えるためのスイッチが変更されている。同図のタイルウェーブレット符号化部 1801 及びウェー

ブレット符号化部 1807 以外の動作は、図 17 のものと同じなので、その説明は省略する。

【0166】

ウェーブレット符号化部 1807 は、入力された画像のウェーブレット符号化を行い、符号化情報を出力する。第 1 のウェーブレット変換部 1608 の出力は第 3 スイッチ 1805 を介して直接量子化部 103 に入力されるか、さらにタイル構成部 702 を介して量子化部 103 に入力される。第 2 のウェーブレット変換部 1705 の出力は直接量子化部 103 に入力される。

【0167】

タイルウェーブレット符号化部 1801 において、入力された画像は直接第 1 スイッチ 1803 の端子 0 に入力されるか、タイルに分割された後第 1 スイッチ 1803 の端子 1 に入力されるか、あるいは該分割されたタイルにその周辺の画素が足し合わされた画像が第 1 スイッチ 1803 の端子 2 に入力される。

【0168】

これらの画像が、第 2 スイッチ 1804 を介して第 1 のウェーブレット変換部 1608 もしくは第 2 のウェーブレット変換部 1705 に入力され、量子化部 103 およびエントロピー符号化部 104 を経て、符号化情報として出力される。

【0169】

フラグ発生部 1802 は、第 1 スイッチ 1803、第 2 スイッチ 1804、第 3 スイッチ 1805、第 4 スイッチ 1806 を制御し、0、1、2 の 3 つのモードを切替える。各スイッチ 1803、1804、1805、1806 の端子に示す番号は、このモード番号を示す。

【0170】

例えば、第 1 スイッチ 1803 が端子 0 に接続されると、残りのスイッチ 1804、1805、1806 も端子 0 に接続される。このため、各スイッチ 1803、1804、1805、1806 が端子 0 に接続された場合は、実施形態 7 の方式で符号化したのと同等の処理を行う。

【0171】

また、各スイッチ 1803、1804、1805、1806 が端子 1 に接続さ

れた場合は、実施形態1の方式で符号化したのと同等の処理を行い、第1スイッチ1803、第2スイッチ1804、第4スイッチ1806が端子2に接続された場合には、実施形態5の方式で符号化したのと同等の処理を行う。

【0172】

これによって、タイル単位に符号化を行うことができ、また、画像毎に処理の簡単な実施形態1の方式で符号化するか、処理は若干複雑になるが、タイル境界にひずみの発生しない実施形態5もしくは実施形態7の方式で符号化するかを、選択的に切替えて符号化することができる。

【0173】

次に、本願請求項17に対応する画像復号装置について、実施形態13として説明する。これは、実施形態12として上述した画像符号化装置で符号化されたデータを復号する画像復号装置である。本実施形態においては、入力される符号化データは予め定められた複数の復号方式のうちの中から一つを選んで復号される。

【0174】

図20は実施形態13の画像復号装置の一例を示すブロック図であり、本実施例の画像復号装置においては、実施形態1の方式と実施形態7の方式とを切替えて符号化した符号化データを復号することができるものである。

【0175】

図20において、管理情報分離部401にて分離された符号化情報と管理情報とが、それぞれタイルウェーブレット復号部1901に入力される。タイルウェーブレット復号部1901は、該符号化情報と管理情報とを用いて、タイル単位に復号を行い、復号画像を出力する。

【0176】

該符号化情報は、ウェーブレット復号部1902に入力され、ウェーブレット復号される。該ウェーブレット復号部1902で復号された画像は、第2スイッチ1904を介して直接出力されるか、さらにタイル連結部407を介して出力される。

【0177】

ウェーブレット復号部 1902 において、逆量子化部 404 の出力は第 1 スイッチ 1903 を介して、直接第 1 の逆ウェーブレット変換部 1906 に入力されるか、さらにウェーブレット係数並べ換え部 1005 を介して、該第 1 の逆ウェーブレット変換部に入力される。

【0178】

尚、上記第 1 の逆ウェーブレット変換部 1906 の動作は、図 6 とともに上述した実施形態 3 における逆ウェーブレット変換部 405 と同じであるため、その説明は省略する。

【0179】

フラグ抽出部 1905 では、管理情報から第 1 スイッチ 1903 と第 2 スイッチ 1904 とを制御するフラグを抽出する。各スイッチ 1903、1904 が端子 0 に接続された場合は、実施形態 3 の画像復号装置と同じ動作を行い、端子 1 に接続された場合は、実施形態 9 の画像復号装置と同じ動作を行う。

【0180】

尚、タイル構成部 407 の動作は、図 6 とともに上述した実施形態 3 のものと同じであるので、その説明は省略する。

【0181】

以上のように、本実施例によれば、タイル単位に復号することができ、また、画像毎に処理の簡単な実施形態 3 の方式で復号するか、処理は若干複雑になるが、タイル境界にひずみの発生しない実施形態 9 の方式で復号するかを、選択的に切替えることができる。

【0182】

また、図 21 は実施形態 13 の画像復号装置の別の一例を示すブロック図であり、本実施例の画像復号装置において、実施形態 1 の方式と実施形態 5 の方式とを切替えて符号化した符号化データを復号することができるものである。

【0183】

図 21 において、タイルウェーブレット復号部 2001 及びウェーブレット復号部 2002 以外の部分の動作は、図 20 のものと同じなので、その説明は省略

する。

【0184】

ウェーブレット復号部2002は、入力される符号化情報をウェーブレット復号する。この時、逆量子化部404の出力は、第1スイッチ2004を介して、第1の逆ウェーブレット変換部1906か、第2の逆ウェーブレット変換部2003に入力される。

【0185】

該逆第1のウェーブレット変換部1906の出力は、タイル連結部407へ入力され、第2のウェーブレット変換部2003の出力は、タイル統合部907へ入力される。

【0186】

尚、上記第2の逆ウェーブレット変換部2003の動作は、図13とともに上述した実施形態8における逆ウェーブレット変換部905と同じであるため、その説明は省略する。

【0187】

タイルウェーブレット復号部2001において、ウェーブレット復号部2002で入力される符号化情報をウェーブレット復号し、該ウェーブレット復号部2002の出力は、タイル連結部407もしくはタイル統合部907のいずれかに連結され、復号画像が再生される。

【0188】

一方、フラグ抽出部2005では、入力された管理情報からフラグを抽出し、該抽出されたフラグにより第1スイッチ2004が切り替わる。第1スイッチ2004が端子0に接続された場合、実施形態3の画像復号装置と同じ動作を行い、端子1に接続された場合は、実施形態8の画像復号装置と同じ動作をする。

【0189】

これによって、タイル単位に復号することができ、また、画像毎に処理の簡単な実施形態3の方式で復号するか、処理は若干複雑になるが、タイル境界にひずみの発生しない実施形態8の方式で復号するかを、選択的に切替えることができる。

【0190】

さらに、図22は実施形態13の画像復号装置の別の一例を示すブロック図であり、本実施例の画像復号装置においては、実施形態1の方式、実施形態5の方式、及び実施形態7の方式を切替えて符号化した符号化データを復号することができるものである。

【0191】

本実施例の画像復号装置は、図22に示すように、図21において、ウェーブレット係数並べ換え部1005が追加され、またこれらを切替えるスイッチが変更されている。同図において、タイルウェーブレット復号部2101及びウェーブレット復号部2102以外の部分の動作は、図20のものと同一なので、その説明は省略する。

【0192】

ウェーブレット復号部2102は、入力される符号化情報をウェーブレット復号する。この時、逆量子化部404の出力は、第1スイッチ2103の端子0を介して、第1の逆ウェーブレット変換部1906に直接入力されるか、第1スイッチ2103の端子1とウェーブレット係数並べ換え部1005とを介して、第1の逆ウェーブレット変換部1906に入力されるか、第1スイッチ2103の端子2を介して、第2の逆ウェーブレット変換部2003に入力される。

【0193】

該第1の逆ウェーブレット変換部1906の出力は、第2スイッチ2104を介して、タイル連結部407へ入力されるか、直接復号画像が出力される。第2の逆ウェーブレット変換部2003の出力は、タイル統合部907へ入力される。その他の部分の動作は、ウェーブレット復号部2002と同じなので、その説明は省略する。

【0194】

タイルウェーブレット復号部2101において、フラグ抽出部2105は管理情報からフラグを抽出する。該抽出されたフラグ情報により、第1スイッチ2103、第2スイッチ2104が制御される。また、残りの管理情報は、タイル連結部407とタイル統合部907とに入力される。

【0195】

各スイッチ 2103、2104 が端子 0 に接続された場合、実施形態 3 の画像復号装置と同じ動作を行い、端子 1 に接続された場合、実施形態 9 の画像復号装置と同じ動作を行い、第 1 スイッチ 2103 が端子 2 に接続された場合は、第 2 スイッチ 2104 の接続先に関わらず、実施形態 8 の画像復号装置と同じ動作を行う。

【0196】

これによって、タイル単位に復号することができ、また、画像毎に処理の簡単な実施形態 3 の方式で符号化するか、処理は若干複雑になるが、タイル境界にひずみの発生しない実施形態 8 もしくは実施形態 9 の方式で復号するかを、選択的に切替えることができる。

【0197】

次に、本願請求項 9 に対応する符号化装置について、実施形態 14 として説明する。本実施形態においては、タイルを管理するための管理情報にタイルを区別する情報を追加し、目的のタイルの符号化情報を高速に復号できるようにするものである。

【0198】

図 23 は実施形態 14 の画像符号化装置の一例を示すブロック図である。図 23 において、入力された原画像は、タイルウェーブレット符号化部 2201 でタイル単位に符号化され、管理のための情報（例えば、タイル分割情報、フラグ情報、サブバンド情報）と符号化情報とが生成される。

【0199】

ID 生成部 2202 では、各タイルを区別するための ID 情報が生成される。管理情報生成部 2203 は、該管理のための情報と該 ID 情報とを足し合わせて、管理情報を生成する。符号化データ結合部 2204 は、該符号化情報と管理情報とを結合し、さらに各タイルの先頭にタイルの先頭を示すスタートコードを加えて、符号化データを生成する。

【0200】

符号化データのフォーマットの一例としては、図 24 (a) に示すように、各

タイルの情報がそのタイルのスタートコードと管理情報（タイルヘッダー）と符号化情報とから構成される。タイルウェーブレット符号化部 2201 は、実施形態 1、実施形態 2、実施形態 5、実施形態 6、実施形態 7、実施形態 10、実施形態 12、実施形態 14 における画像符号化装置を使用することができる。

【0201】

ここで、原画像を分割したタイルを区別するため、左上から順に 1、2... と ID 情報を割り当てれば、タイルは任意の順序で符号化でき、また符号化の後に順序を入れ換えることも可能となる。もし、タイルの符号化する順序が予め決められていれば、ID 生成部 2202 を省略することができる。

【0202】

それぞれのタイルは、スタートコードから始まるため、これを目印に各タイルがどこにあるのかを識別することができる。この代わりに、そのタイルのデータ量（符号化情報とタイルヘッダーとを合わせたもの）を用いた場合も、各タイルがどこにあるのかを識別することができる。

【0203】

また、図 25 は実施形態 14 の画像符号化装置の別の例を示すブロック図であり、図 23 に示した画像符号化装置にタイルのサイズ計算を行うデータ量計測部 2301 を付加したもので、このデータ量計測部 2301 及び管理情報生成部 2302 以外の部分の動作説明は省略する。

【0204】

図 25 において、データ量計測部 2301 は、タイル毎に符号化されたデータ量を計測して、これを出力する。管理情報生成部 2302 は、管理のための情報、ID 情報、及びタイルのデータ量を足し合わせて、管理情報を生成する。

【0205】

符号化データのフォーマットの一例としては、図 24 (b) に示すように、各タイルの先頭に該タイルの符号化情報のデータ量が配置され、続いて他の管理情報（タイルヘッダー）と符号化情報とが続く。尚、タイルのデータ量は、必ずしも各タイルの先頭に配置する必要はなく、例えば先頭にまとめることもできる。

【0206】

さらに、図26は実施形態14の画像符号化装置の別の例を示すブロック図であり、図25に示した画像符号化装置に符号化データ並べ換え部2401を追加したもので、他の部分の動作説明は省略する。

【0207】

図26において、符号化データ並べ換え部2401は、符号化データ結大部2204で作成された符号化データから、各タイルのデータ量を抜き出し、これらを符号化データの先頭に配置してから、残りを順番に並べて符号化データを出力する。

【0208】

符号化データのフォーマットの一例としては、図24(c)に示すように、先頭に配置された全てのタイルのデータ量を足し合わせることで、容易に目的のタイルの位置を計算することができる。

【0209】

また、図27に示す構成でも同様の効果をあげることができる。図27は実施形態14の画像符号化装置の別の例を示すブロック図であり、図25に示した画像符号化装置に符号化データ蓄積バッファ2501及び管理情報蓄積バッファ2502を追加したもので、この符号化データ蓄積バッファ2501、管理情報蓄積バッファ2502、及び符号化データ結大部2503以外の動作説明は省略する。

【0210】

図27において、タイルウェーブレット符号化部2201より出力される符号化情報は、符号化データ蓄積バッファ2501で一旦蓄積される。管理情報蓄積バッファ2502は、管理情報生成部2302で生成された各タイルの管理情報を蓄積し、該管理情報からタイルのデータ量を抜き出してから、これを符号化データ結大部2503に出力し、次いで残りの管理情報を出力する。

【0211】

符号化データ結大部2503では、該入力された全タイルのデータ量を最初に出力し、残りの管理情報及び符号化情報を結合して出力する。

【0212】

以上のように、本実施形態によれば、符号化データの中から復号するタイルの符号化情報を高速に検索し、復号することが可能となる。

【0213】

次に、本願請求項 18 に対応する画像復号装置について、実施形態 15 として説明する。図 28 は実施形態 15 の画像復号装置を示すブロック図であり、本実施形態は、実施形態 14 の画像符号化装置で符号化されたデータを復号する画像復号装置である。

【0214】

図 28 において、復号タイル決定部 2603 は、ユーザの指示により復号するタイルの ID を決定する。管理情報分離部 2606 は、符号化データから各タイルの先頭を示すスタートコードを検索し、タイルに関する管理情報と符号化情報とを分離する。

【0215】

データ読み飛ばし制御部 2602 は、上記管理情報に基づいて、これから復号するタイルのタイル ID が該決定されたタイル ID かどうかを判定し、これが該タイル ID ならば、第 1 スイッチ 2605 及び第 2 スイッチ 2604 をオンにする。こうして、タイルウェーブレット復号部 2601 は、特定のタイルのみを復号することが可能となる。

【0216】

タイルの管理情報にそのタイルのデータ量が記述されている場合は、管理情報分離部 2606 は各タイルの先頭を検索する必要はなく、記述されているデータ量分だけ読み飛ばせば良い。尚、タイルウェーブレット復号部 2601 は、実施形態 3、実施形態 4、実施形態 8、実施形態 9、実施形態 11、実施形態 13、実施形態 15 の画像復号装置を使用することができる。

【0217】

以上のように、本実施形態によれば、全ての符号化データを復号せずに、タイルの先頭の管理情報のみを復号することで、目的のタイルを素早く復号することができる。

【0218】

次に、本願請求項10に対応する画像符号化装置について、実施形態16として説明する。本実施形態においては、タイルを管理するための管理情報に周辺のタイルの情報も追加し、周辺のタイルの符号化情報も高速に復号できるようにするものである。

【0219】

図29(a)は実施形態16の画像符号化装置の一例を示すブロック図である。本実施例の画像符号化装置は、図23に示した実施形態14に周辺タイルID決定部2801を追加したものであり、また、管理情報生成部2802の動作が異なっている。このため、周辺タイルID決定部2801及び管理情報生成部2802以外の部分の説明は省略する。

【0220】

尚、タイルウェーブレット符号化部2801は、実施形態5、実施形態6、実施形態7、実施形態10、実施形態12、実施形態14の画像符号化装置を使用することができる。

【0221】

図29(a)において、周辺タイルID決定部2801は、タイル分割情報、フラグ情報、サブバンド情報、ID生成部2202で生成されたタイルIDから復号時に必要な周辺のタイルIDを決定する。管理情報作成部2802は、タイル分割情報、フラグ情報、サブバンド情報、タイルIDに該周辺のタイルIDを足し合わせた管理情報を生成する。

【0222】

尚、周辺タイルID決定部2801にて決定される複数のタイルIDは、符号化に必要な全てのタイルIDである必要はなく、例えば図29(b)に示すように、符号化するタイルの左上、左下に位置するタイルのタイルIDに限定しても良い。

【0223】

符号化データのフォーマットの一例としては、図24(a)において管理情報(タイルヘッダー)がタイルIDと周辺タイルのIDとを含む構成が考えられる

【0224】

また、図30は実施形態16の画像符号化装置の別の例を示すブロック図であり、管理情報に周辺タイルの位置情報も含めることによって、復号時にタイル化された符号化情報の検索を高速化しようとするものである。本実施例の画像符号化装置は、図27に示した実施形態14から管理情報蓄積バッファ2502を削除し、データ量格納部2901、相対位置計算部2902、情報蓄積バッファ2904を追加したものである。

【0225】

このデータ量格納部2901、相対位置計算部2902、情報蓄積バッファ2904、及び管理情報生成部2903、ID生成部2905以外の動作は、上述のものと同様であるので、その説明は省略する。

【0226】

図30において、タイルウェーブレット符号化部2201から出力される符号化情報は、全て符号化データ蓄積バッファ2501に蓄積され、また該タイルウェーブレット符号化部2201から出力されるタイル分割情報、フラグ情報、サブバンド情報の各情報は、全て情報蓄積バッファ2904に蓄積される。データ量計測部2301で出力された各タイルの符号化情報のデータ量は、全てデータ量格納部2901に格納される。

【0227】

ID生成部2905は、各タイルを区別するためのID情報を出力し、情報蓄積バッファ2904、データ量格納部2901、及び符号化データ蓄積バッファ2501が蓄積している情報を、タイル単位に出力するよう制御する。データ量格納部2901は、入力されたタイルIDに基づいて、そのタイルのデータ量を管理情報生成部2903に出力し、該タイルIDを持つタイルとその周辺タイルの相対位置を計算するのに必要なタイルのデータ量を相対位置計算部2902へ出力する。

【0228】

相対位置計算部2902では、入力された各タイルのデータ量を用いて、符号

化するタイルに対する周辺タイルの符号化情報の存在する相対位置を計算し、その結果を出力する。管理情報生成部 2903 は、入力されるタイル ID 情報、タイル分割情報、フラグ情報、サブバンド情報、タイルデータ量、該周辺タイルの相対位置などから管理情報を生成し、符号化データ結合部 2503 へ出力する。

【0229】

このように、全ての符号化データを復号せずに、タイルの先頭の管理情報のみを復号することで、目的のタイルと復号に必要な周辺のタイルを素早く復号できるような符号化データを生成することが可能となる。

【0230】

次に、本願請求項 19 に対応する画像復号装置について、実施形態 19 として説明する。図 31 は実施形態 19 の画像復号装置を示すブロック図であり、実施形態 18 の画像符号化装置で符号化されたデータを復号する画像復号装置である。本実施形態は、図 28 に示した実施形態 15 にバッファ 3001 を追加したもので、このバッファ 3001 及びデータ読み飛ばし制御部 3002 以外の動作は、図 28 のものと同じであるため、その説明は省略する。

【0231】

図 31 において、入力された符号化データは、一時バッファ 3001 に格納され、順次出力される。データ読み飛ばし制御部 3002 は、入力された管理情報に基づいて、これから復号するタイルの ID を抽出し、これが該決定されたタイル ID もしくは周辺タイルのタイル ID ならば、第 1 スイッチ 2605 及び第 2 スイッチ 2604 をオンにする。

【0232】

上記管理情報が復号に必要な周辺タイルのタイル ID を含んでいるならば、バッファ 3001 から該周辺タイルの符号化情報を出力するよう制御する。こうして、タイルウェーブレット復号部 2601 は、特定のタイルとその周辺とを復号することができる。

【0233】

ここで、管理情報に含まれる復号された周辺タイル ID が周辺のタイル数より小さい予め決められた個数（例えば、図 29（b）の網点で示したタイル）であ

る場合、復号に必要な他の位置のタイルID（図29（b）の白いタイル）は、上記復号された周辺タイルIDより決定される。

【0234】

尚、タイルウェーブレット復号部2601は、実施形態8、実施形態9、実施形態11、実施形態13、実施形態15の画像復号装置を使用することができる。

【0235】

これによって、全ての符号化データを復号せずに、タイルの先頭の管理情報のみを復号することで、目的のタイルと復号に必要な周辺のタイルとを素早く復号することが可能となる。

【0236】

【発明の効果】

本発明の画像符号化装置を用いて符号化し、対応する本発明の画像復号装置で復号する方式を用いれば、符号化データ量を増大させることなしに、ユーザの要求に応じた解像度の復号画像を容易に復号することが可能となる。

【0237】

これは、JPEGを用いるフラッシュ・ピックスが複数の解像度に対応するために、符号化データ量が1.4倍に増大するのに比して大きな利点である。

【0238】

また、画像をタイルに分割して特定領域のみの復号を可能とする際に、ウェーブレット変換による符号化は、タイル内に閉じた処理が原理的に困難であり、タイル分割処理に不向きであったのに対し、本発明ではウェーブレット変換を用いながら、タイル単位での符号化・復号処理を可能にしている。

【0239】

すなわち、画像をタイル単位に符号化することによって、画像の一部を復号したい場合に、画像全体を復号しなくとも、その領域を含むタイルを復号すれば良いため、ランダムアクセス機能を向上させることができる。

【0240】

本願請求項1の画像符号化装置によれば、画像タイルがそれぞれ完全に独立に

符号化されるため、符号化データをタイル単位に独立して処理することができる。例えば、特定のタイルに編集が加わるなどして再符号化する必要が生じた場合でも、そのタイルのみを符号化すれば良く、周辺の画素が不要であり、簡素な処理とすることが可能である。

【0241】

同様に、これに対応する本願請求項11の画像復号装置で復号する際には、復号対象のタイル以外の符号化データを必要としないため、少ない処理量で復号することができる。

【0242】

本願請求項2の画像符号化装置は、周囲の画素を含めて符号化する分、符号量が増加するが、これに対応する本願請求項12の画像復号装置で復号する際に、周辺のタイルと画素値を重畳することで、タイル境界に現れる歪みを軽減するのに役立つ。

【0243】

本願請求項3乃至5の画像符号化装置と、これに対応する本願請求項13及び14の画像復号装置とによれば、画像タイルを符号化する際にタイルの周囲の画素情報を利用しているため、タイル間の相関を活用して高い符号化効率を実現することができる。また、タイルの境界で歪みが発生するのを抑制することができる。

【0244】

本願請求項3の画像符号化装置では、タイル単位にウェーブレット変換を行うため、例えば全体画像の一部領域（複数タイル）だけを効率的に符号化することが可能である。また、ウェーブレット変換後の対象がタイルであるため、ウェーブレット変換自体がコンパクトになる。同様に、本願請求項13の画像復号装置でも、逆ウェーブレット変換の対象がタイルであるため、逆ウェーブレット変換自体がコンパクトになる。

【0245】

本願請求項4の画像符号化装置では、周囲の画素の情報を利用する際に、遠くにある画素を演算対象から外すことにより、フィルタ演算の回数を削減し、ウェ

ープレット変換の処理量を軽減することができる。

【0246】

本願請求項5の画像符号化装置では、全体画像をウェーブレット変換の対象として一度にウェーブレット変換し、その後にウェーブレット変換係数を並べ換えることでタイルを構成しているため、ウェーブレット変換をタイル毎に繰り返し実行する必要がない。

【0247】

同様に、本願請求項14の画像復号装置でも、復号対象のタイルに対応する符号化データ（タイル毎に分割している）を並べ換えて一度に逆ウェーブレット変換するので、逆ウェーブレット変換をタイル毎に繰り返し実行する必要がない。

【0248】

また、従来はウェーブレット変換係数を保持するために原画像の解像度に対応する大きなメモリが必要であったのに対し、本願請求項6の画像符号化装置では、原画像のサイズに関わらず、ウェーブレット変換係数の保持には、タイルのサイズに応じたメモリしか必要としない。

【0249】

同様に、本願請求項15の画像復号装置でも、ウェーブレット変換係数の保管に必要なメモリ量をタイルのサイズに抑えることができる。

【0250】

本願請求項7の画像符号化装置では、ウェーブレット変換の各サブバンド分割を行う際、適切なサブバンド分割フィルタを切り替えて用いることによって、処理量と画質のバランスをとった最適なウェーブレット変換を行うことができる。

【0251】

同様に、本願請求項16の画像復号装置では、逆ウェーブレット変換の各サブバンド合成を行う際、符号化時に用いられたサブバンド分割フィルタに対応して、サブバンド合成フィルタを切り替えて用いることによって、最適な逆ウェーブレット変換を行うことができる。

【0252】

本願請求項8の画像符号化装置と、それに対応する本願請求項17の画像復号

装置は、タイル単位にウェーブレット変換を行う際に、周囲の画像を含めて変換するかどうかを、画像単位に切り替えることができる。また、変換に必要な演算量の増加と画質の劣化とを、入力される画像の性質に応じて、最小限に抑えることができる。

【0253】

本願請求項9の画像符号化装置と、それに対応する本願請求項18の画像復号装置によれば、全てのタイルは管理情報で容易に区別されているため、符号化データ中の復号対象のタイルの符号化情報を容易に検索することができる。このため、全体画像の一部の領域（複数タイル）を得るために必要なタイルだけを高速に復号することができる。

【0254】

本願請求項10の画像符号化装置と、それに対応する本願請求項19の画像復号装置によれば、全てのタイルは管理情報で容易に区別されているため、また符号化の復号対象のタイルと復号に必要な周辺のタイルの符号化情報とを容易に検索することができる。

【0255】

このため、全体画像の一部の領域（複数タイル）を得るために必要なタイルだけを高速に復号することができる。また、画像タイルを符号化／復号する際に、タイルの周囲の画素の情報を利用しているため、タイル間の相関を活用して高い符号化効率を実現することができ、タイルの境界で歪みが発生するのを抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態1の画像符号化装置を示すブロック図である。

【図2】

本発明の実施形態1の画像符号化装置の動作を説明する説明図である。

【図3】

本発明の実施形態1の画像符号化装置におけるビットストリームの一例を示す説明図である。

【図 4】

本発明の実施形態 1 の画像符号化装置におけるビットストリームの別の例を示す説明図である。

【図 5】

本発明の実施形態 2 の画像符号化装置の動作を説明する説明図である。

【図 6】

本発明の実施形態 3 の画像復号装置を示すブロック図である。

【図 7】

本発明の実施形態 4 の画像復号装置の動作を説明する説明図である。

【図 8】

本発明の実施形態 5 の画像符号化装置を示すブロック図である。

【図 9】

本発明の実施形態 5 の画像符号化装置の動作を説明する説明図である。

【図 10】

本発明の実施形態 6 の画像符号化装置の動作を説明する説明図である。

【図 11】

本発明の実施形態 7 の画像符号化装置を示すブロック図である。

【図 12】

本発明の実施形態 7 の画像符号化装置の動作を説明する説明図である。

【図 13】

本発明の実施形態 8 の画像復号装置を示すブロック図である。

【図 14】

本発明の実施形態 9 の画像復号装置を示すブロック図である。

【図 15】

本発明の実施形態 10 の画像符号化装置を示すブロック図、及びその動作を説明する説明図である。

【図 16】

本発明の実施形態 11 の画像復号装置を示すブロック図、及びその動作を説明する説明図である。

【図 17】

本発明の実施形態 12 の画像符号化装置の一例を示すブロック図である。

【図 18】

本発明の実施形態 12 の画像符号化装置の別の例を示すブロック図である。

【図 19】

本発明の実施形態 12 の画像符号化装置の別の例を示すブロック図である。

【図 20】

本発明の実施形態 13 の画像復号装置の一例を示すブロック図である。

【図 21】

本発明の実施形態 13 の画像復号装置の別の例を示すブロック図である。

【図 22】

本発明の実施形態 13 の画像復号装置の別の例を示すブロック図である。

【図 23】

本発明の実施形態 14 の画像符号化装置の一例を示すブロック図である。

【図 24】

本発明の実施形態 14 の画像符号化装置におけるビットストリームの一例を示す説明図である。

【図 25】

本発明の実施形態 14 の画像符号化装置の別の例を示すブロック図である。

【図 26】

本発明の実施形態 14 の画像符号化装置の別の例を示すブロック図である。

【図 27】

本発明の実施形態 14 の画像符号化装置の別の例を示すブロック図である。

【図 28】

本発明の実施形態 15 の画像復号装置を示すブロック図である。

【図 29】

本発明の実施形態 16 の画像符号化装置の一例を示すブロック図、及びその動作を説明する説明図である。

【図 30】

本発明の実施形態 16 の画像符号化装置の別の例を示すブロック図である。

【図 31】

本発明の実施形態 17 の画像復号装置を示すブロック図である。

【図 32】

従来技術を示すブロック図、及びその動作を説明する説明図である。

【図 33】

従来技術を示すブロック図である。

【図 34】

従来技術を示すブロック図である。

【図 35】

従来技術を説明する説明図である。

【図 36】

従来技術を示すブロック図である。

【図 37】

従来技術を説明する説明図である。

【符号の説明】

- 101 タイル分割部
- 102 ウェーブレット変換部
- 103 量子化部
- 104 エントロピー符号化部
- 105 ウェーブレット変換符号化部
- 106 管理情報生成部
- 107 符号化データ統合部
- 401 管理情報分離部
- 402 符号化データ抽出部
- 403 エントロピー符号化部
- 404 逆量子化部
- 405 逆ウェーブレット変換部

- 406 ウェーブレット変換復号部
- 407 タイル連結部
- 501 タイル分割部
- 502 周囲画素追加部
- 503 ウェーブレット変換部
- 504 量子化部
- 505 エントロピー符号化部
- 506 ウェーブレット変換符号化部
- 507 管理情報生成部
- 508 符号化データ統合部
- 701 ウェーブレット変換部
- 702 タイル構成部
- 703 量子化部
- 704 エントロピー符号化部
- 705 ウェーブレット変換符号化部
- 706 管理情報生成部
- 707 符号化データ統合部
- 901 管理情報分離部
- 902 符号化データ抽出部
- 903 エントロピー復号部
- 904 逆量子化部
- 905 逆ウェーブレット変換部
- 906 ウェーブレット変換復号部
- 907 タイル統合部
- 1001 管理情報分離部
- 1002 符号化データ抽出部
- 1003 エントロピー復号部
- 1004 逆量子化部
- 1005 ウェーブレット変換係数並べ換え部

1006 逆ウェーブレット変換部
1007 ウェーブレット変換復号部
1101 ウェーブレット変換復号部
1102 メモリ
1201 メモリ
1202 逆ウェーブレット変換部
1601、1701、1801、2101、2201 タイルウェーブレット
符号化部
1602、1706、1802、1905、2005、2105 フラグ発生
部
1603、2203、2302、2802、2903 管理情報生成部
1604、1703、1803、1903、2004、2103、2605
第1スイッチ
1605、1704、1804、1904、2104、2604 第2スイッ
チ
1606、1805 第3スイッチ
1607、1702、1807 ウェーブレット符号化部
1608 第1のウェーブレット符号化部
1705 第2のウェーブレット符号化部
1806 第4スイッチ
2204、2503 符号化データ結合部
1901、2001、2601 タイルウェーブレット復号部
1902、2002、2102 ウェーブレット復号部
1906 第1の逆ウェーブレット変換部
2003 第2の逆ウェーブレット変換部
2202、2905 ID作成部
2301 データ量計測部
2401 符号化データ並べ変え部
2501 符号化データ蓄積バッファ

2502 管理情報蓄積バッファ
2602、3002 データ読み飛ばし制御部
2603 復号タイル決定部
2801 周辺タイルID決定部
2901 データ量格納部
2902 相対位置計算部
3001 バッファ
2606 管理情報分離部
2904 情報蓄積バッファ
3201、3205、3209、3213 タイル分割部
3204、3208、3212 1/2縮小部
3202、3206、3210、3214 JPEG圧縮部
3203、3207、3211、3215 符号化データ統合部
3301 ウェーブレット変換部
3302 量子化部
3303 エントロピー復号部
3304 ウェーブレット変換符号化部
3401、3414、3426 水平方向ローパスフィルタ
3402、3415、3427 水平方向ハイパスフィルタ
3403、3405、3416、3434、3428、3430 垂直方向ローパスフィルタ
3404、3406、3417、3419、3429、3431 垂直方向ハイパスフィルタ
3407～3412、3420～3425、3432～3437 1/2サブサンプリング部
3613 水平方向低域・垂直方向低域のサブバンド
3601 エントロピー復号部
3602 逆量子化部
3603 逆ウェーブレット変換部

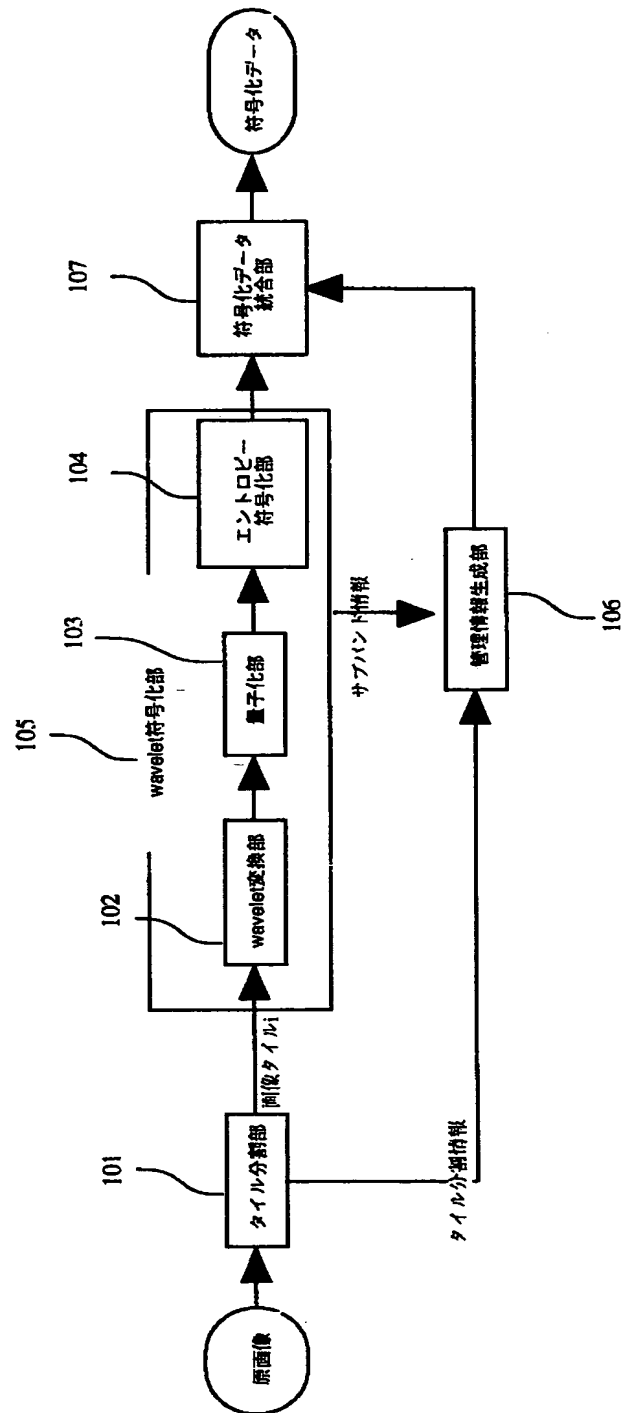
3604 ウェーブレット変換復号部

3701 フィルタ適用画素

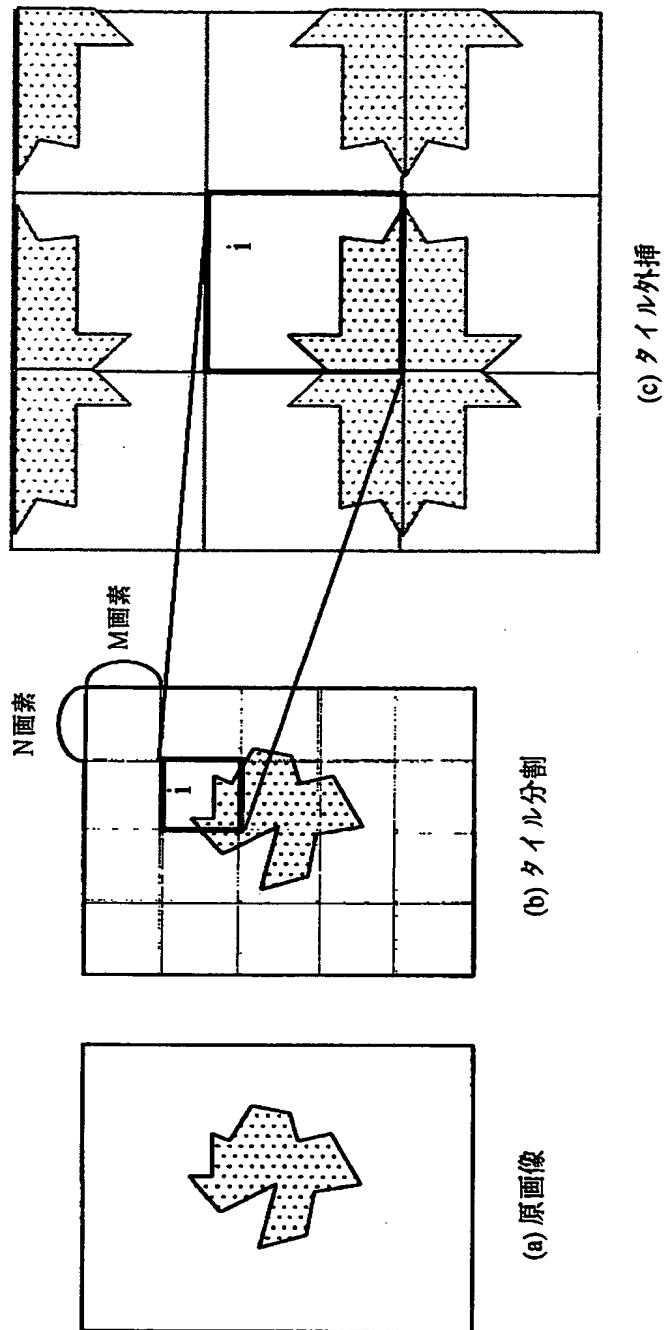
3702 フィルタ演算対象範囲

【書類名】 図面

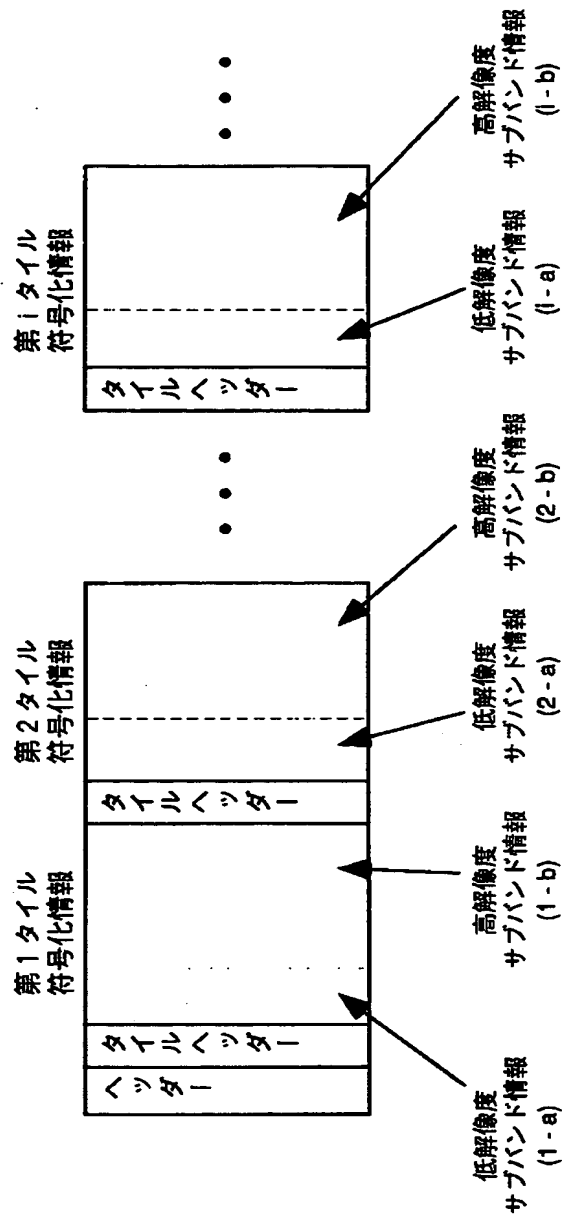
【図 1】



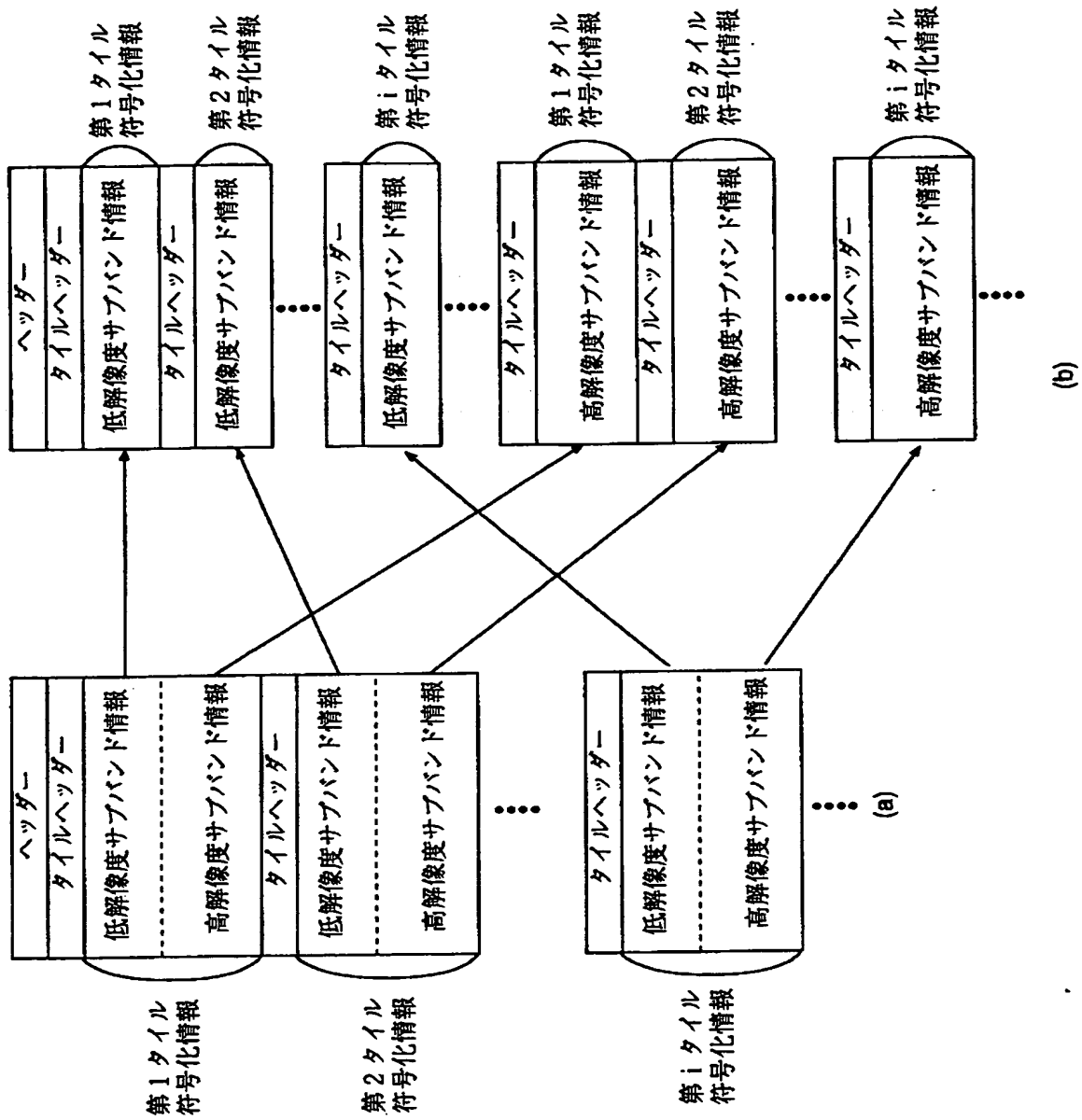
【図 2】



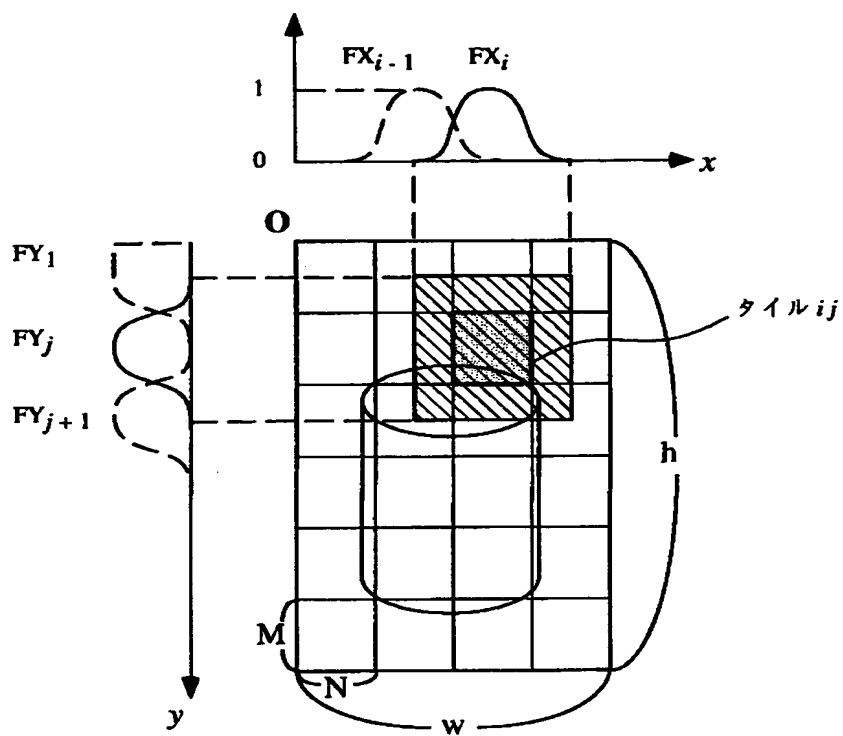
【図 3】



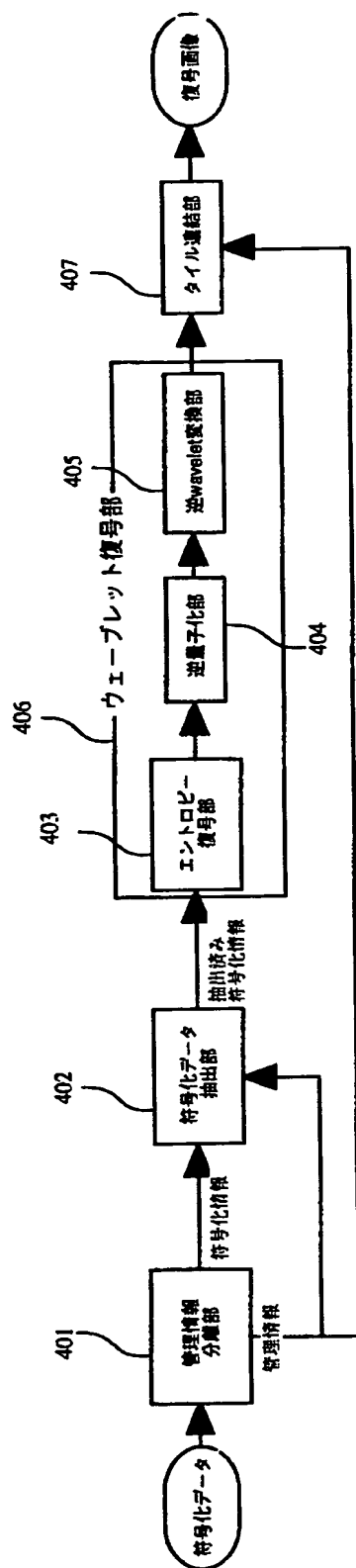
【図 4】



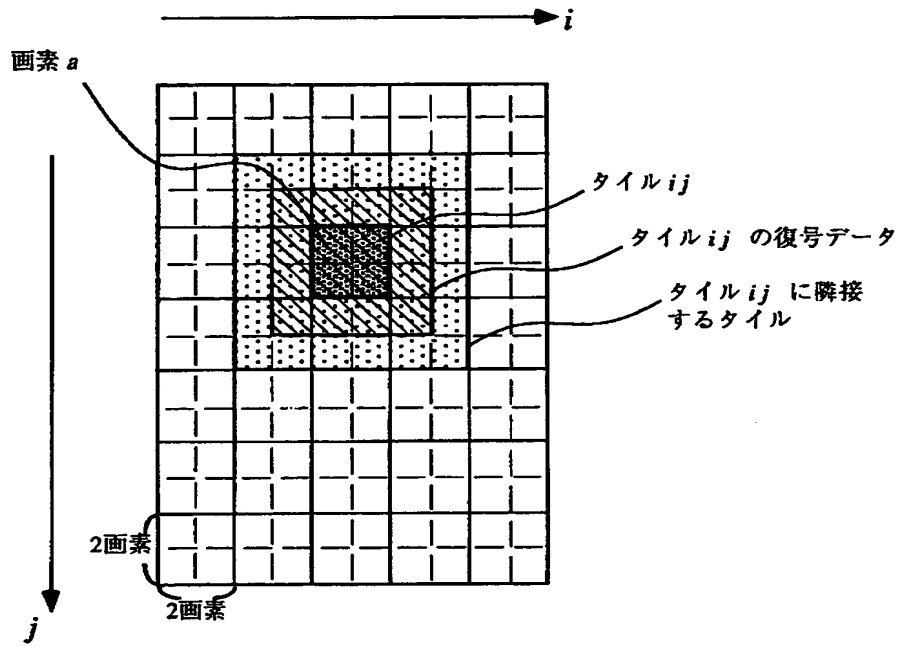
【図 5】



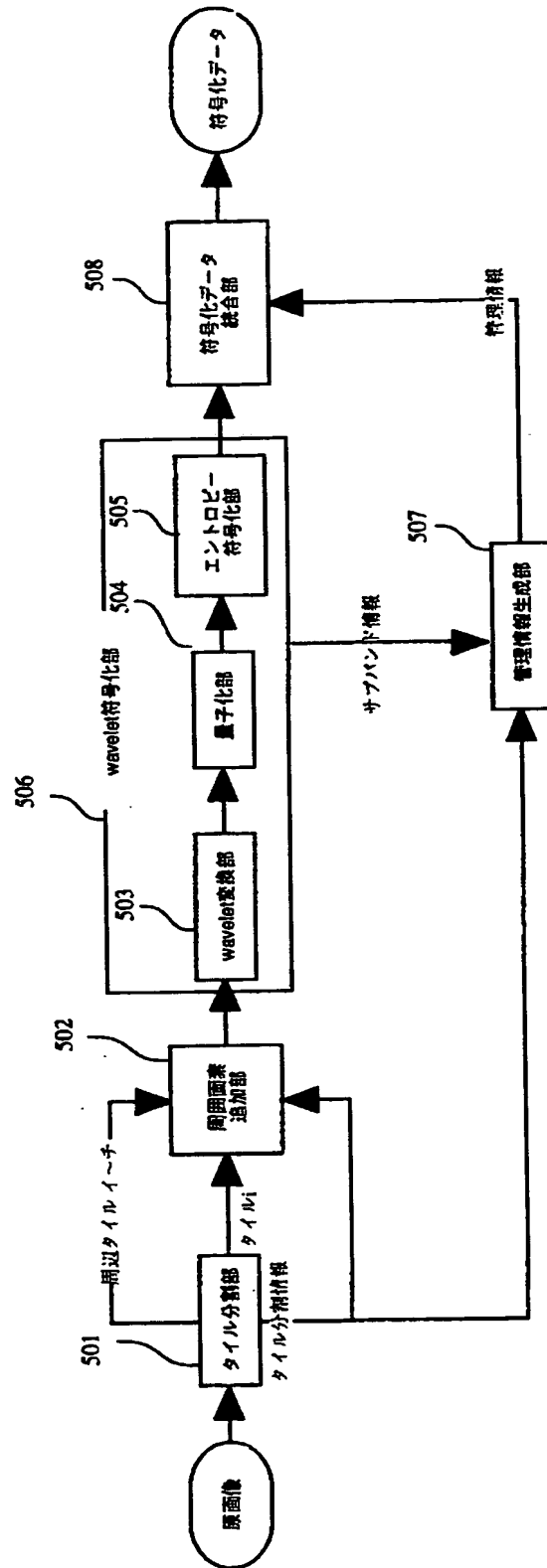
【図 6】



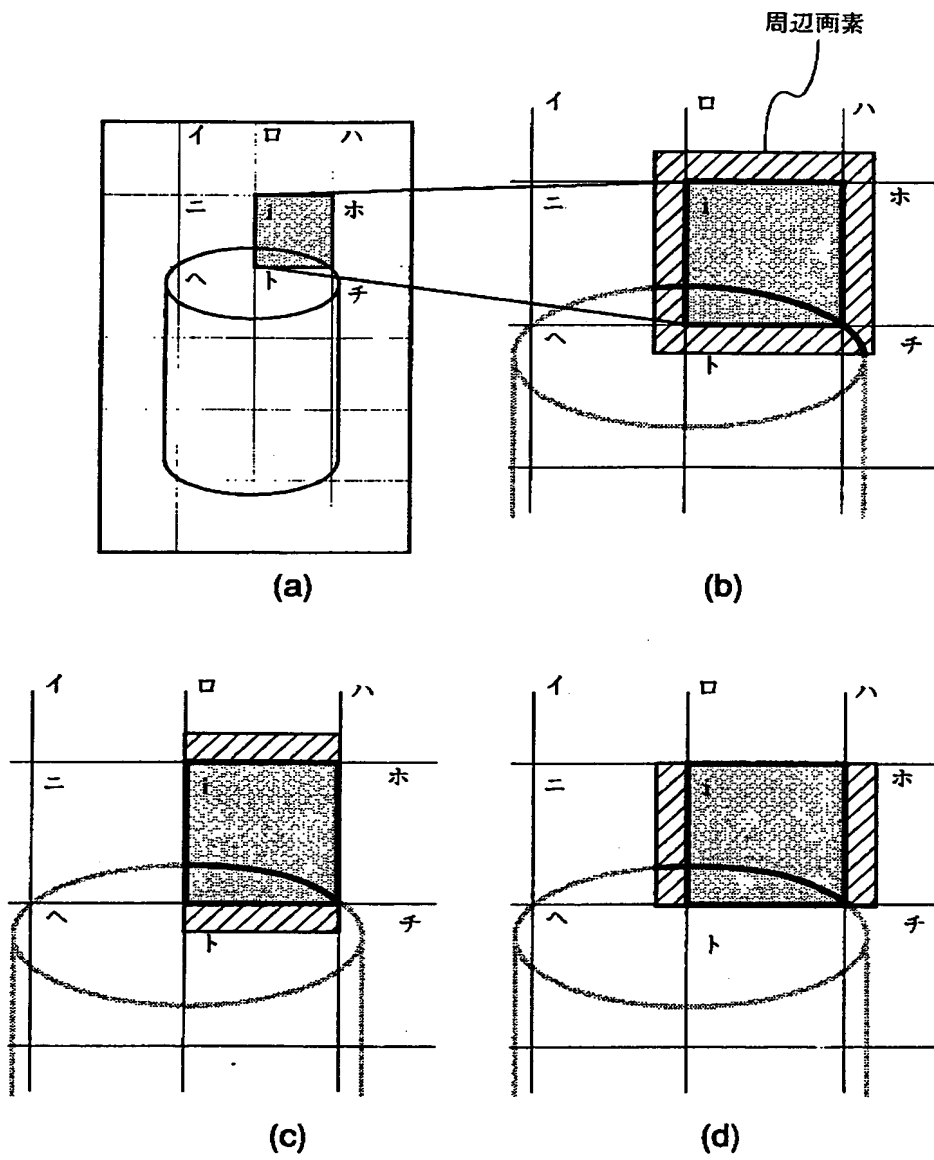
【図 7】



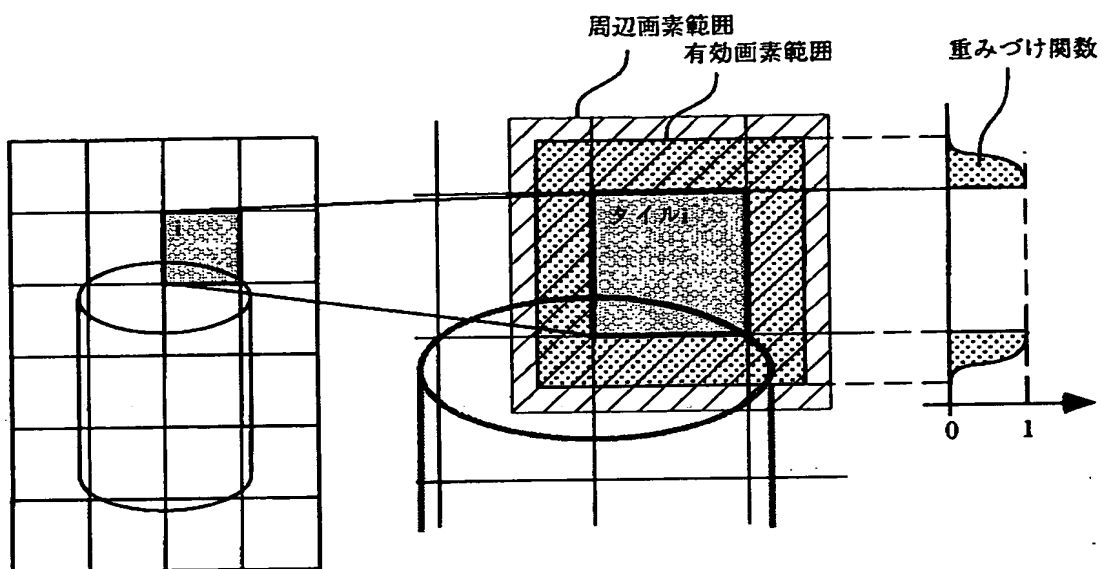
【図 8】



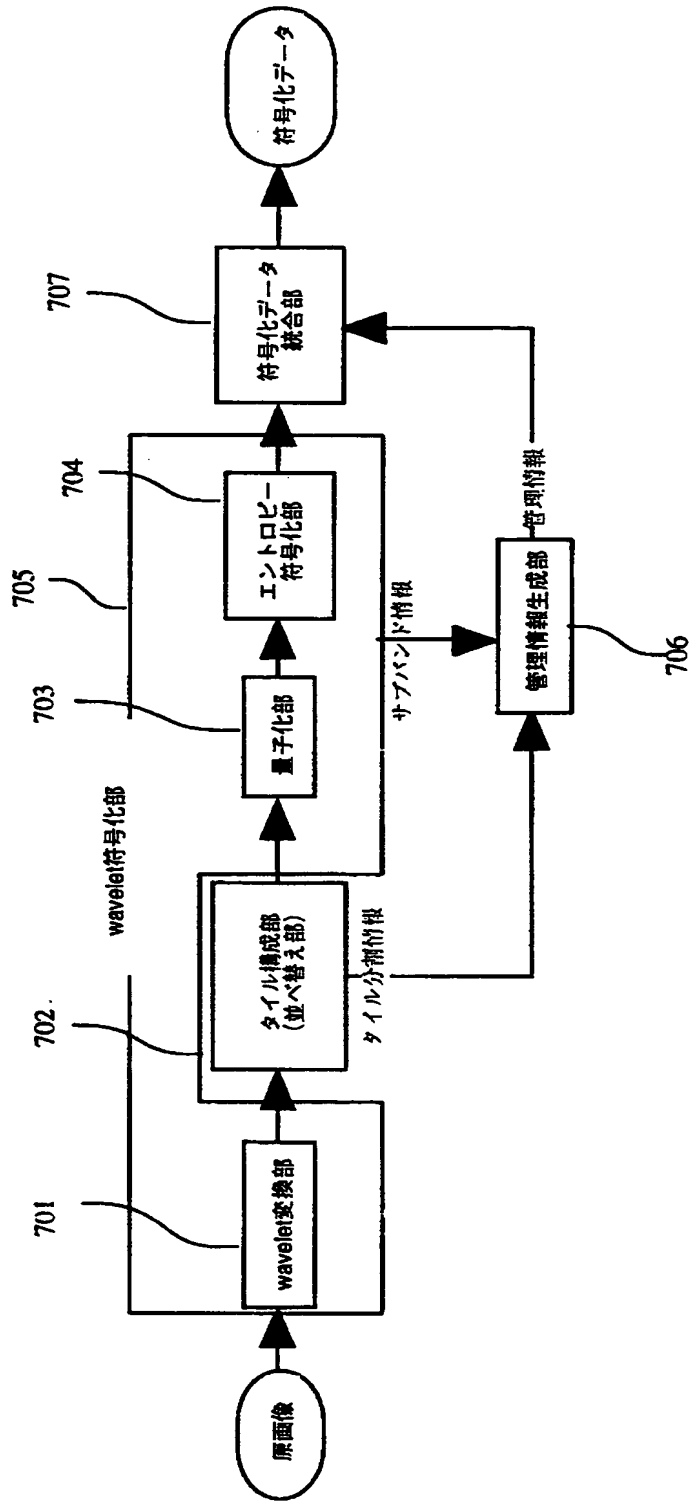
【図 9】



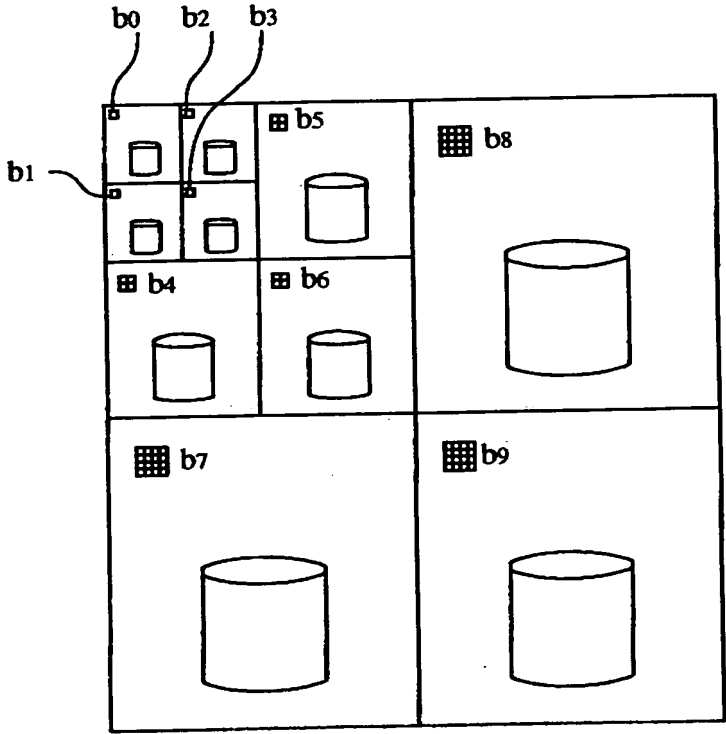
【図 10】



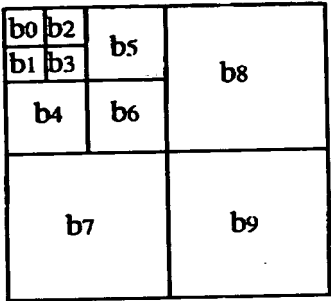
【図 11】



【図 12】

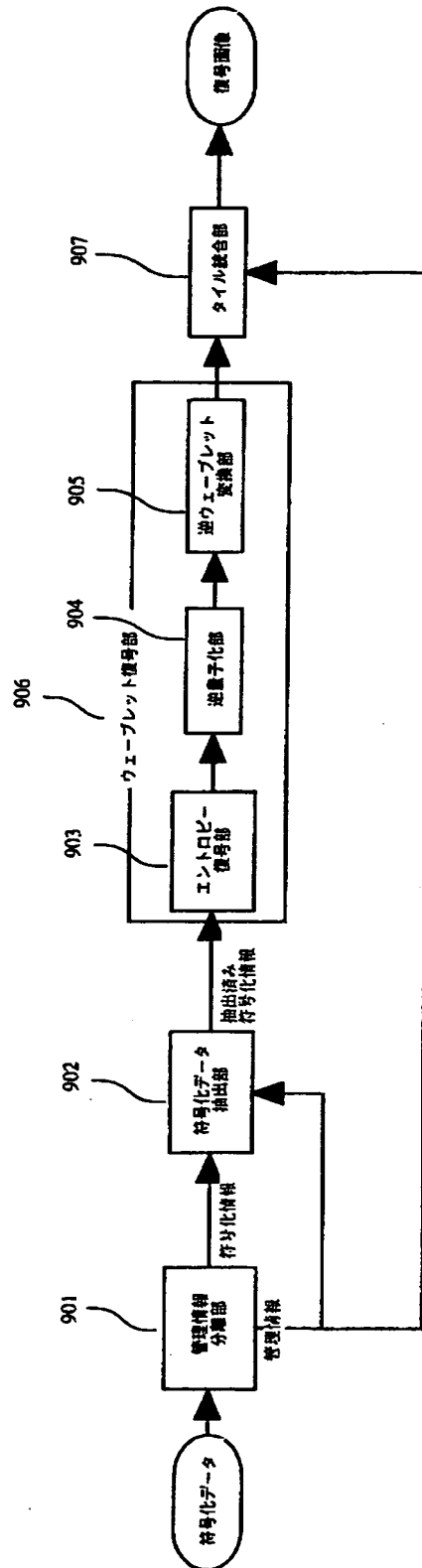


(a)

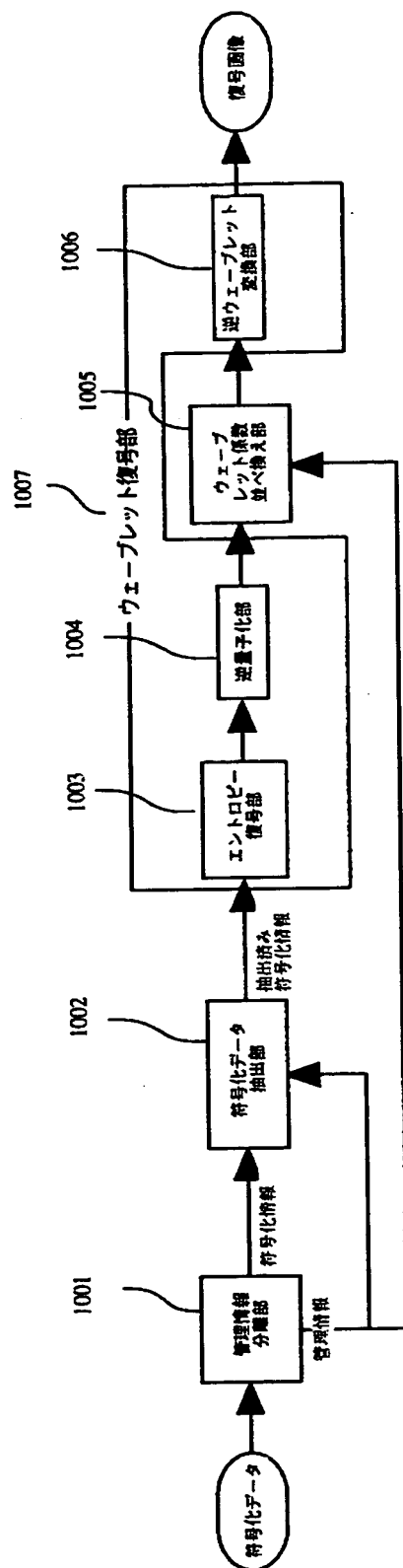


(b)

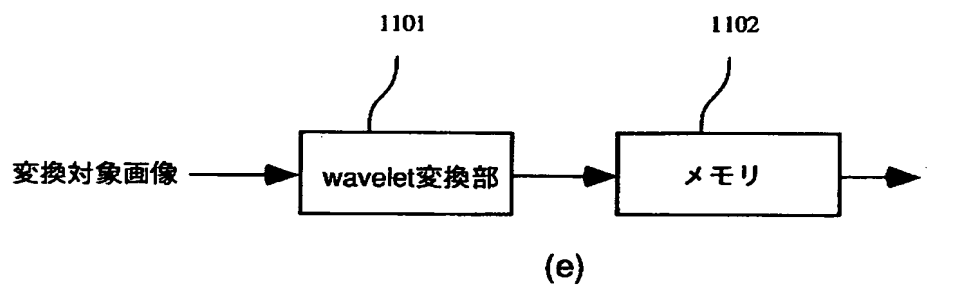
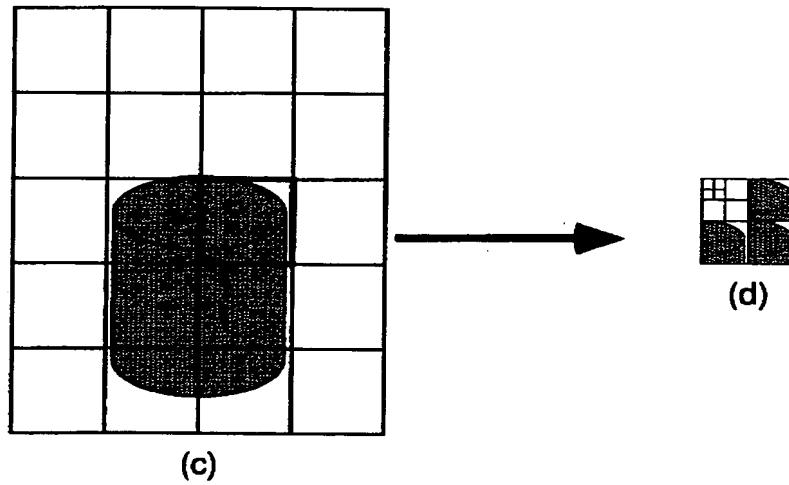
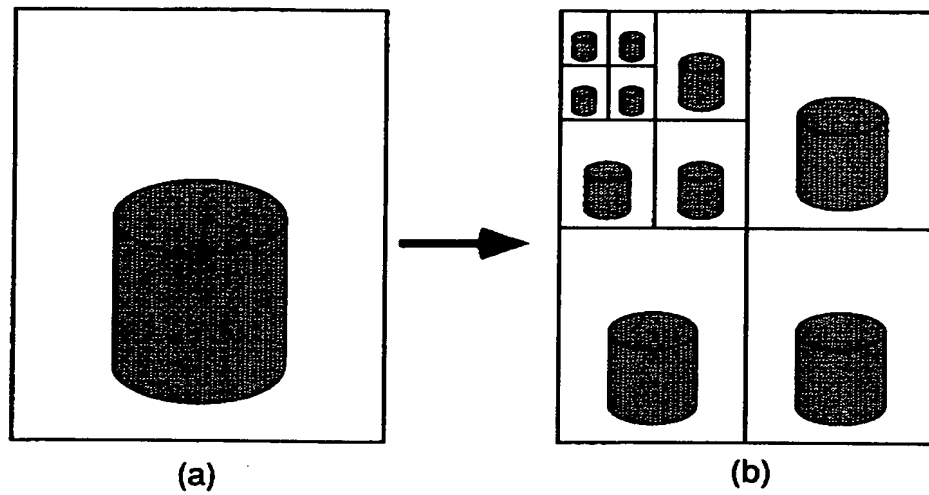
【図 13】



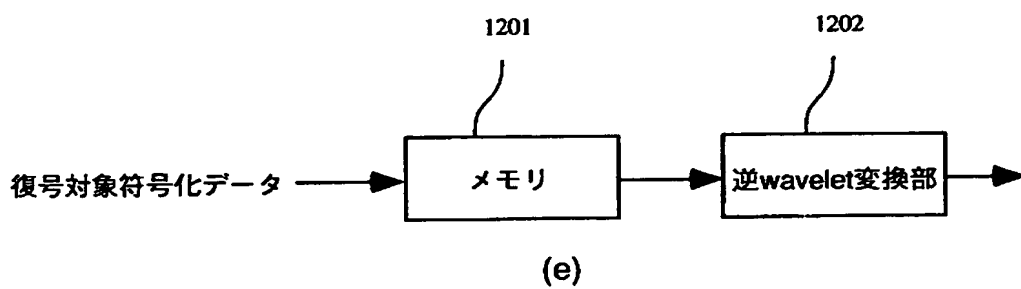
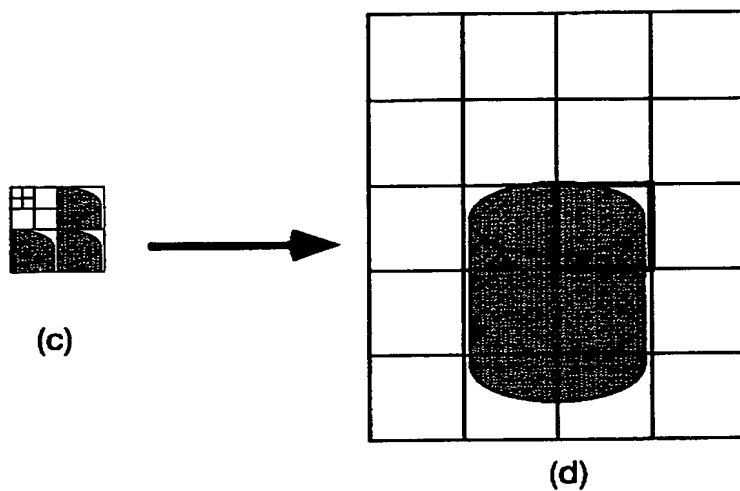
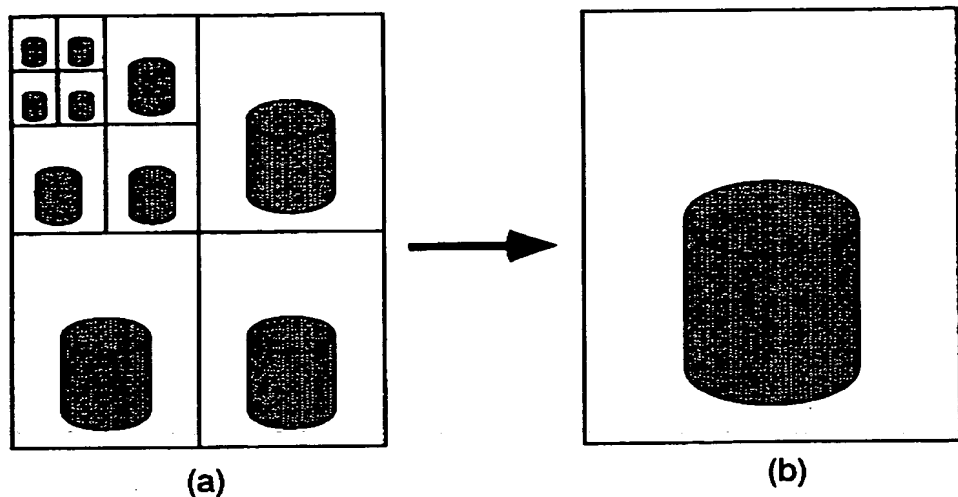
【図 14】



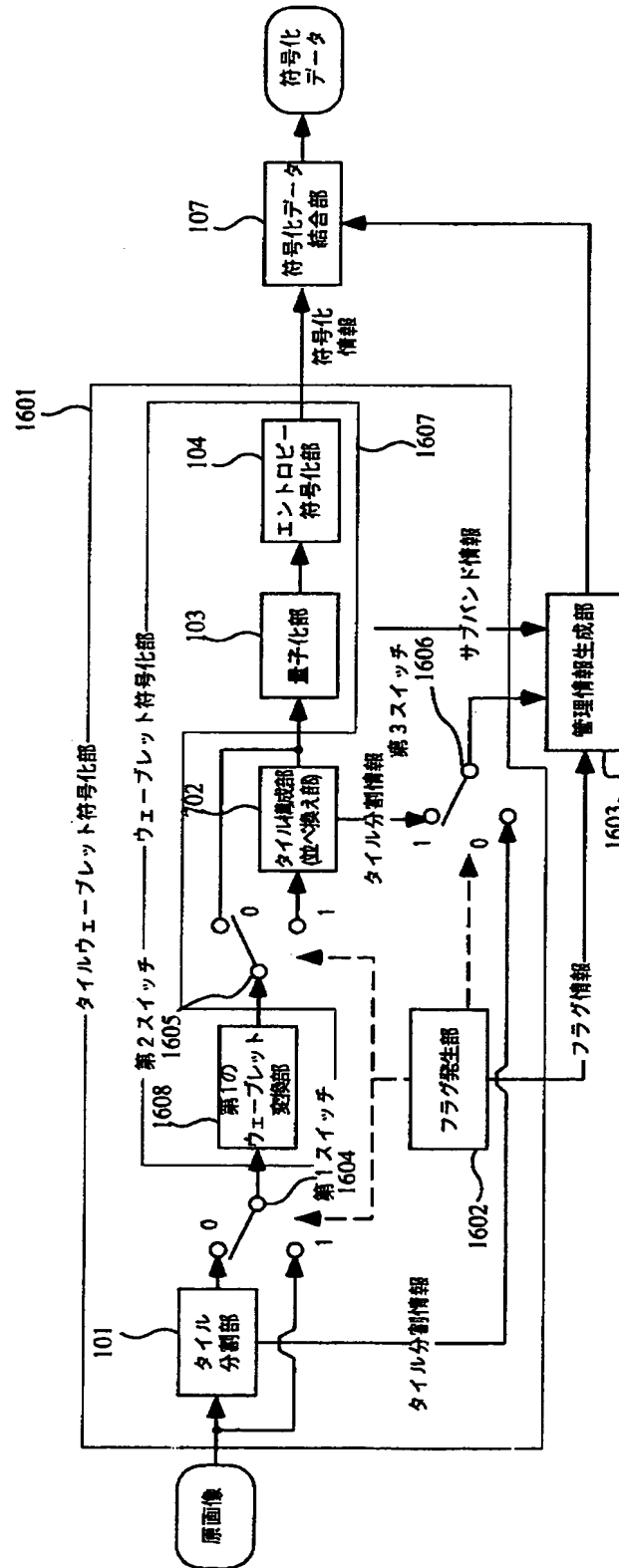
【図 15】



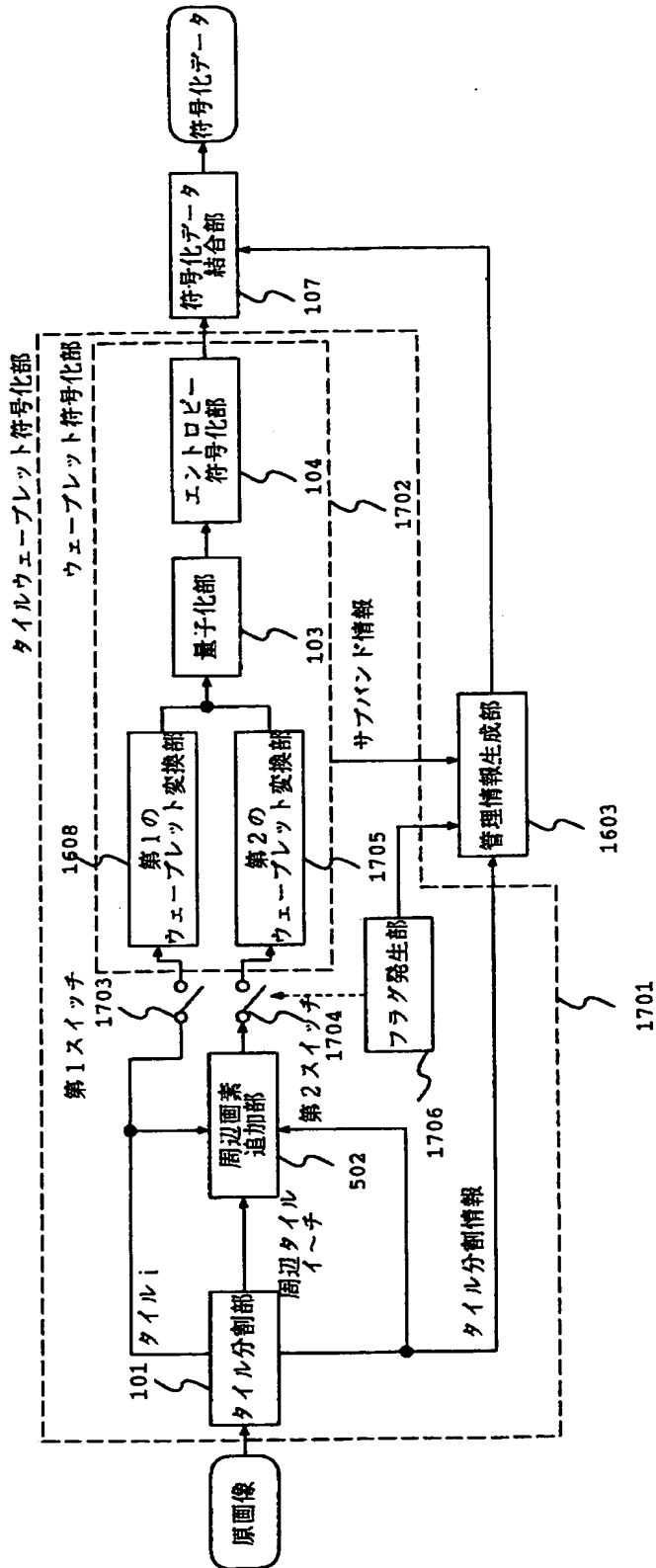
【図 16】



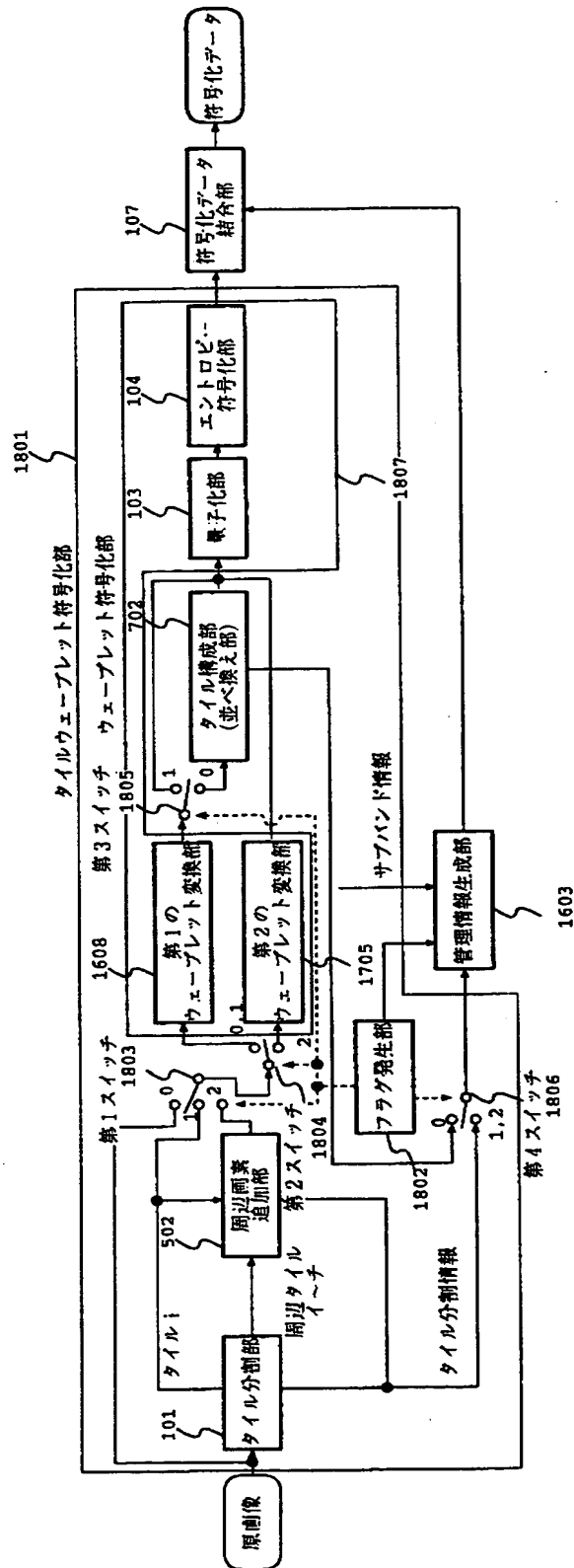
【図 17】



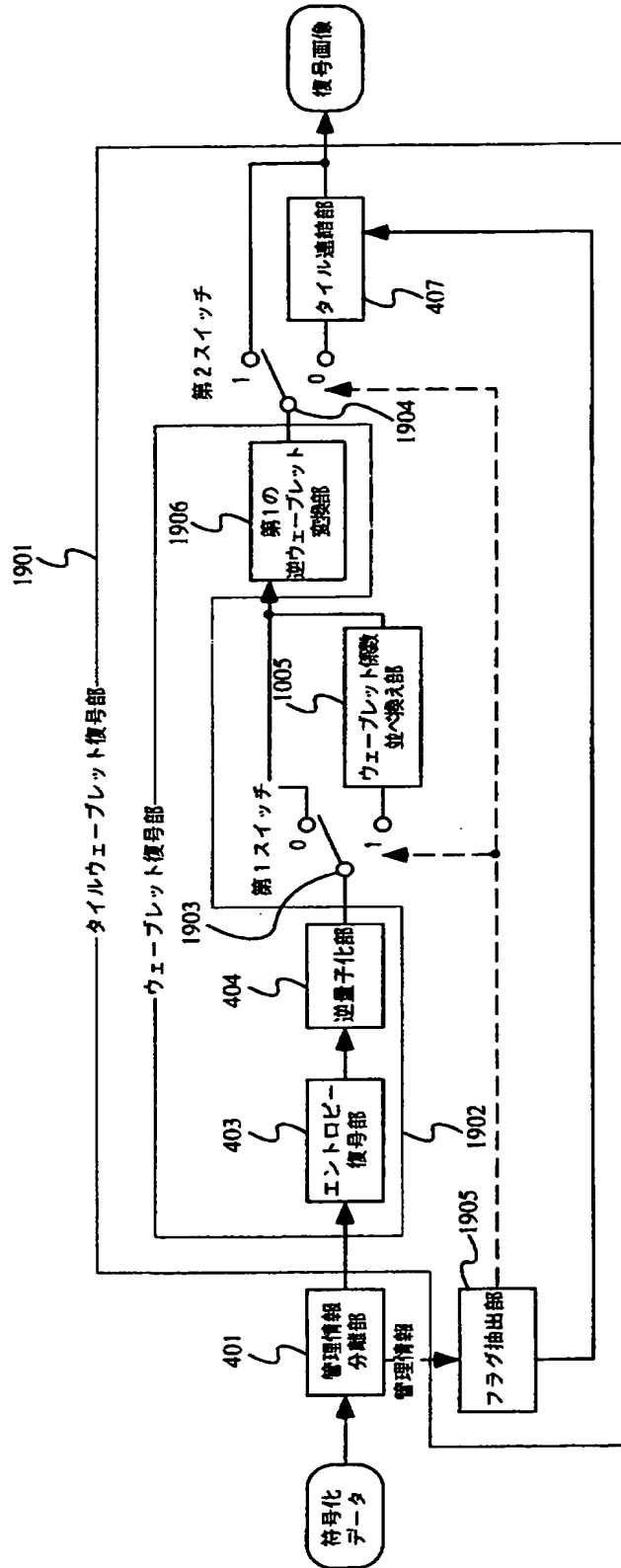
【図 18】



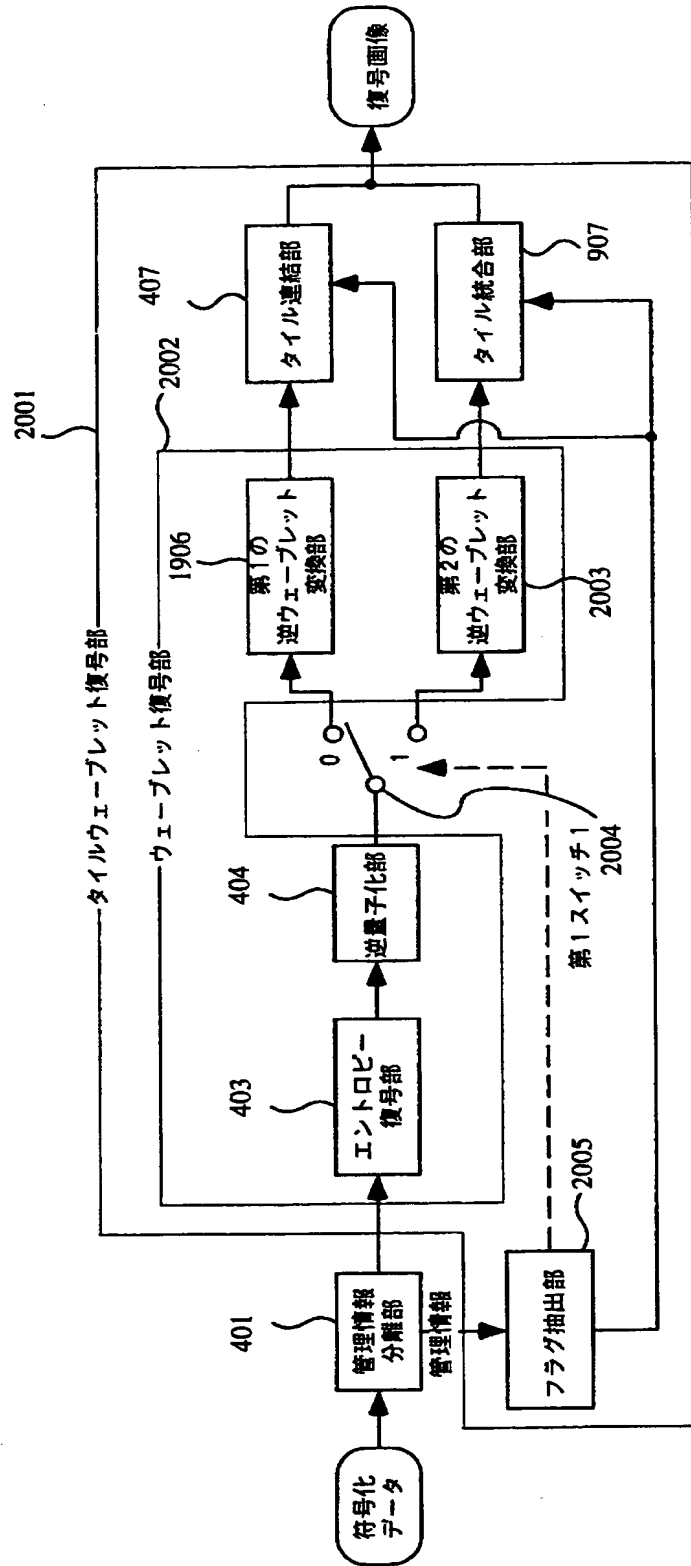
【図 19】



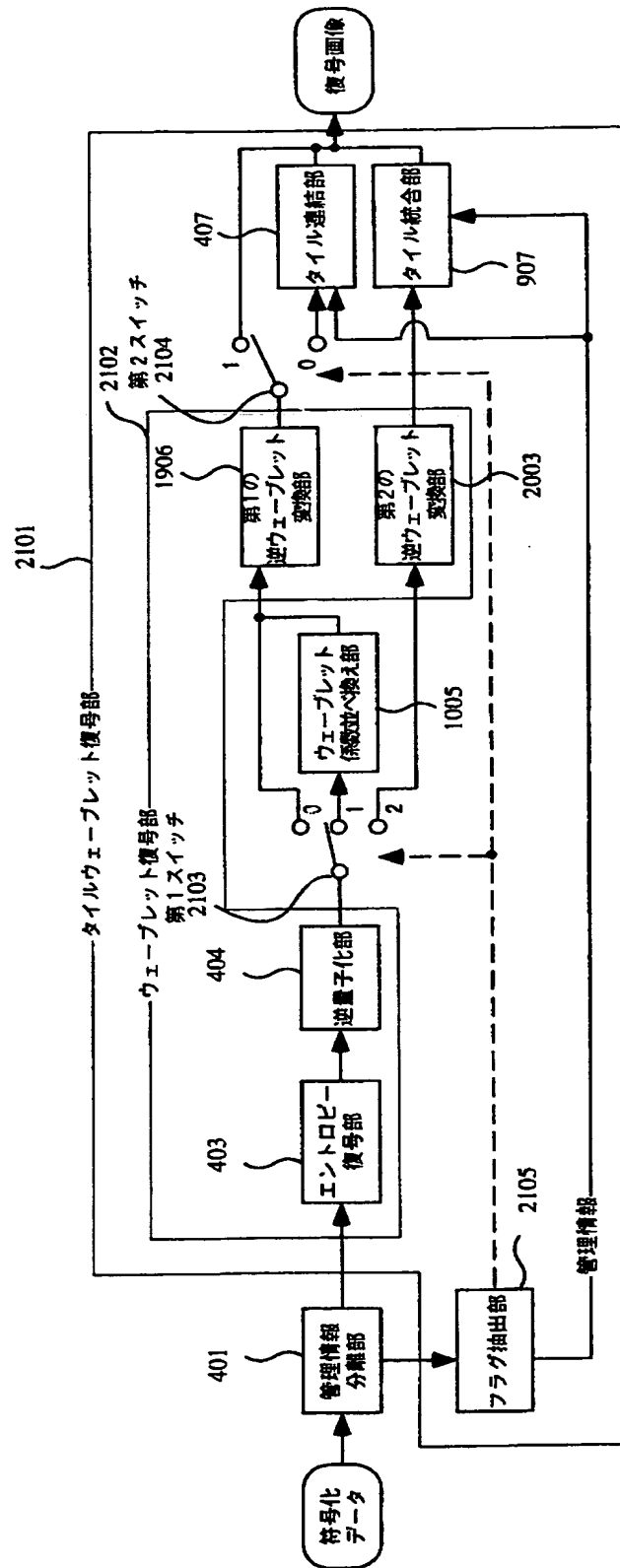
【図 20】



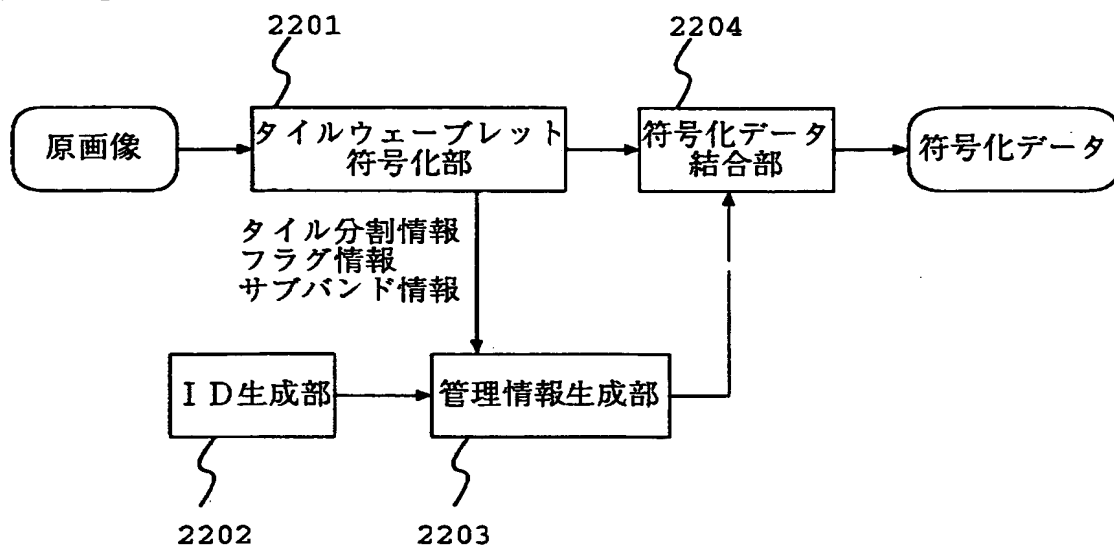
【図 21】



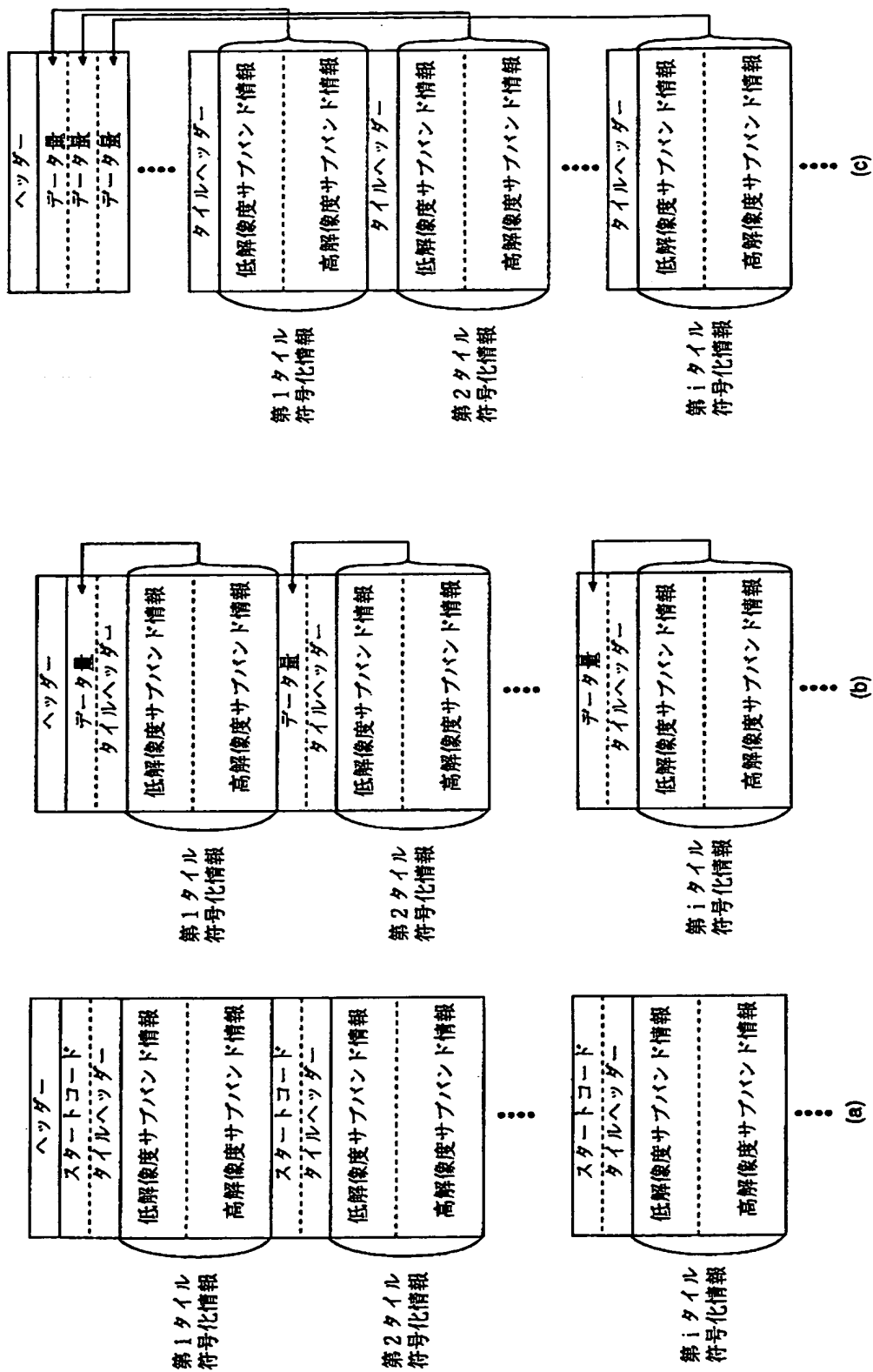
【図22】



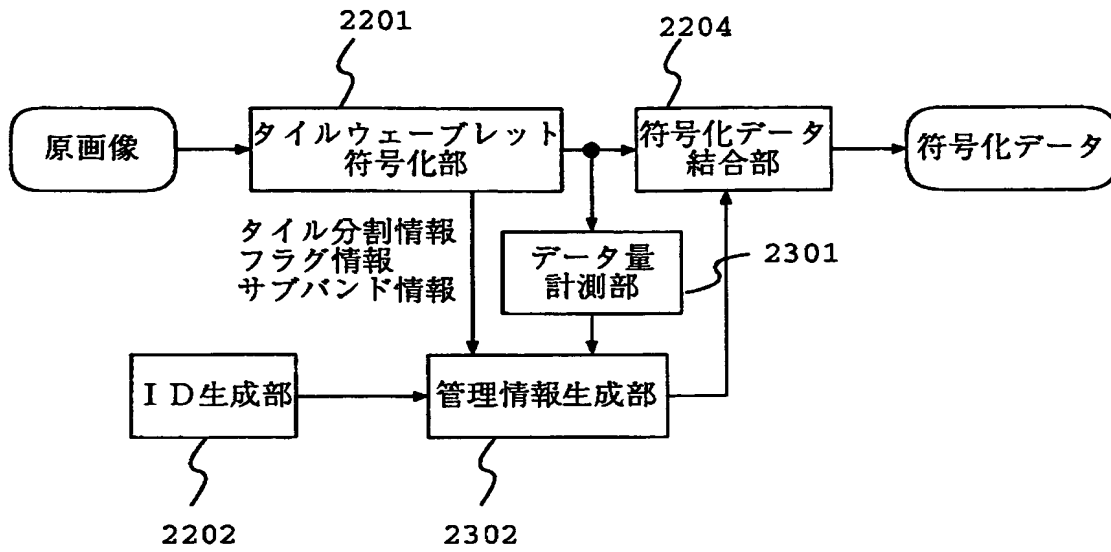
【図 23】



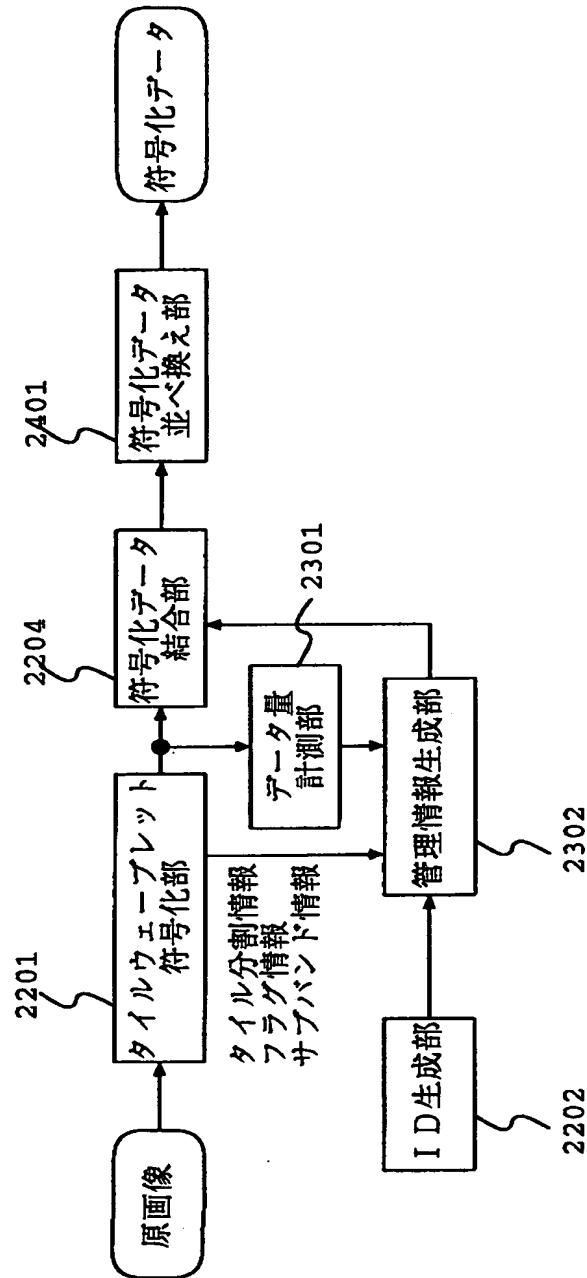
【図 2 4】



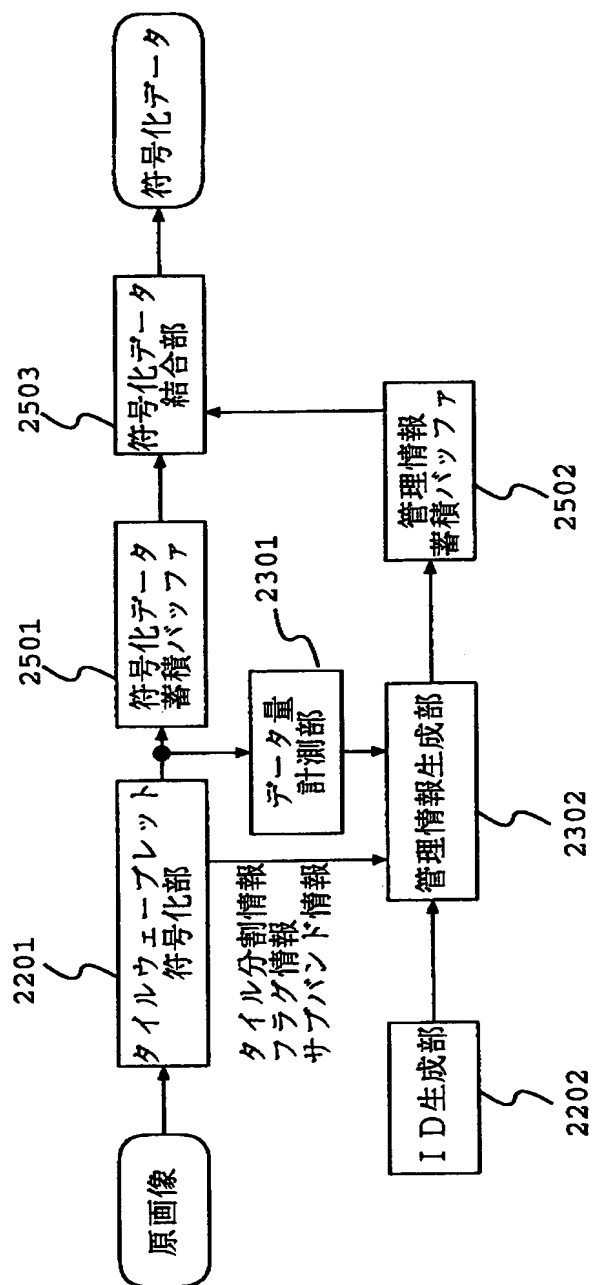
【図 25】



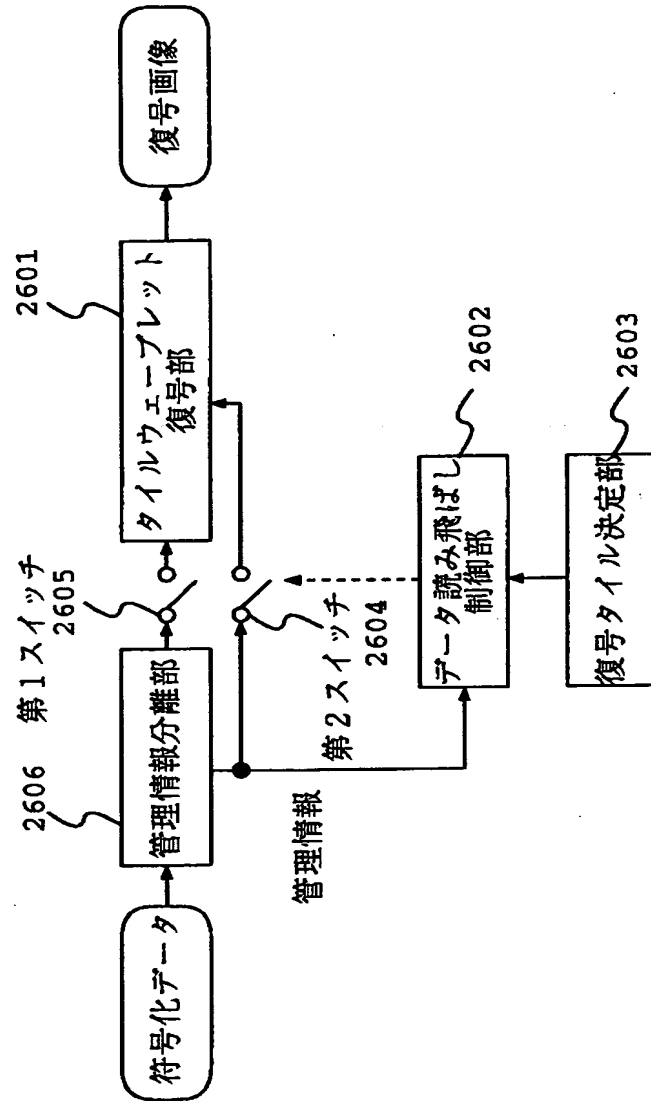
【図 26】



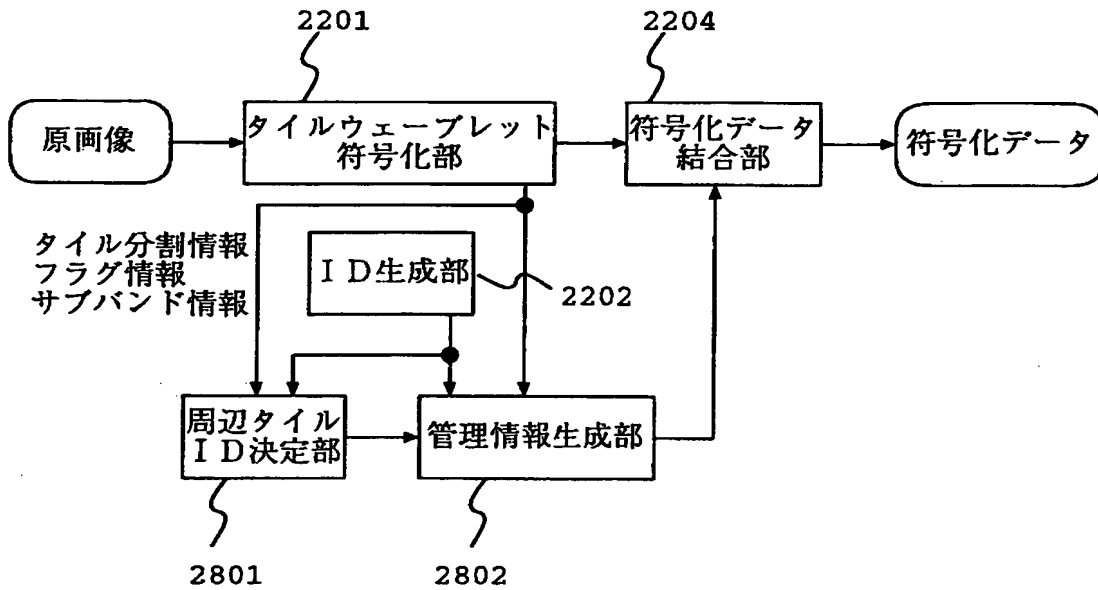
【図 27】



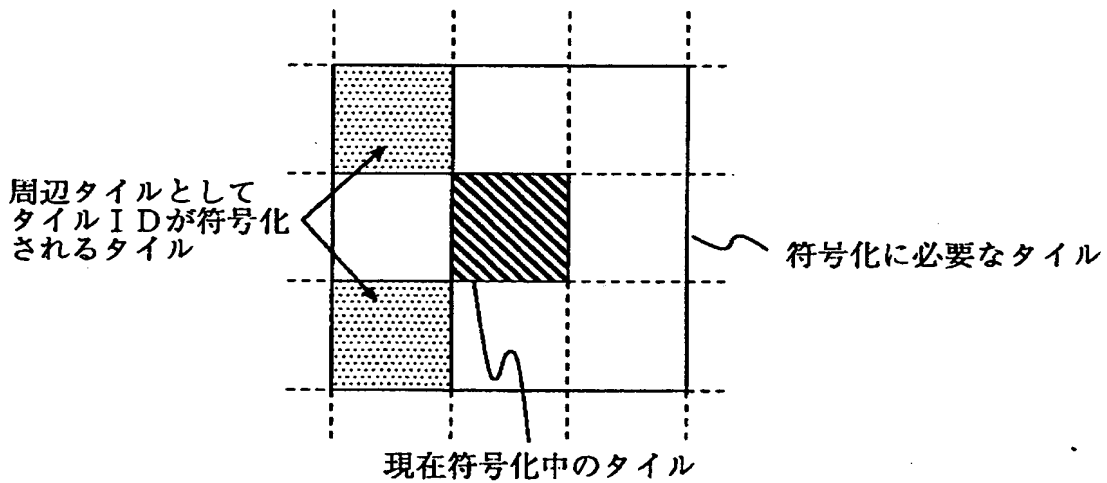
【図 28】



【図 29】

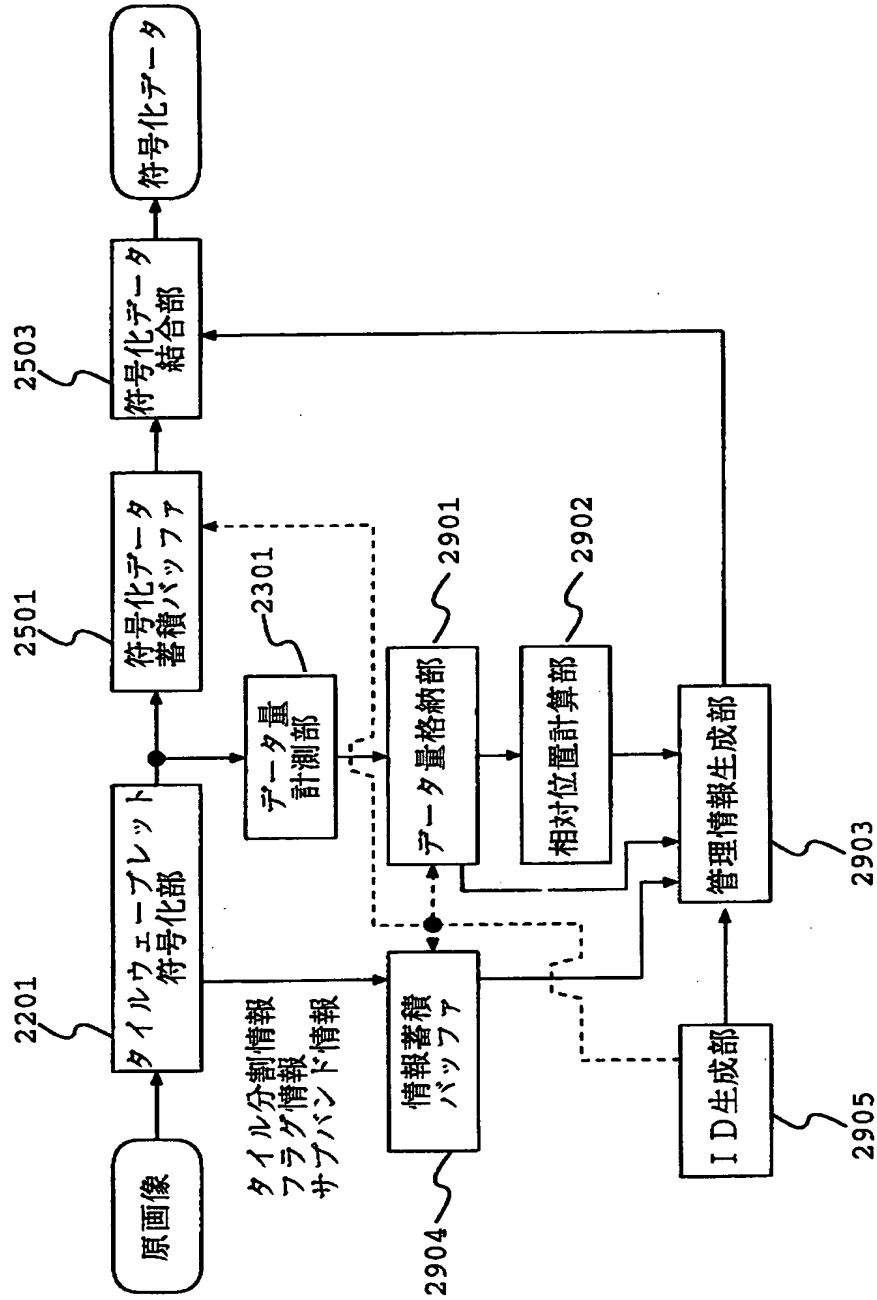


(a)

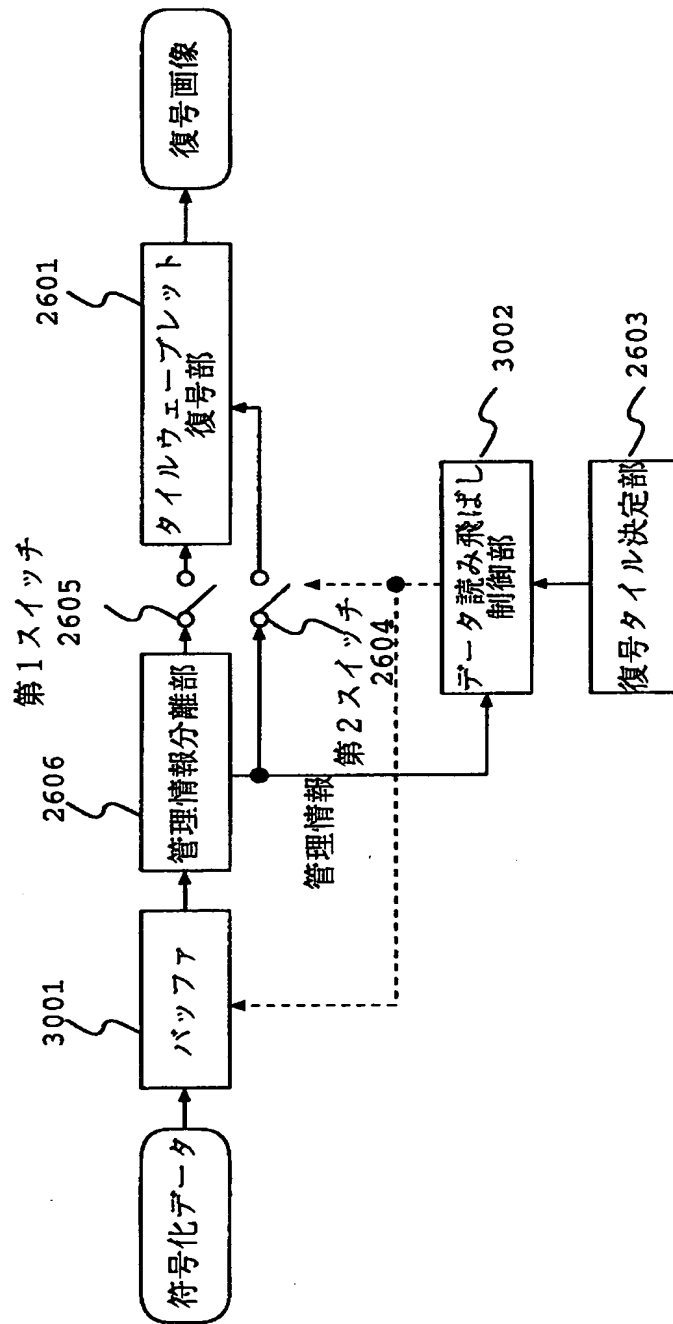


(b)

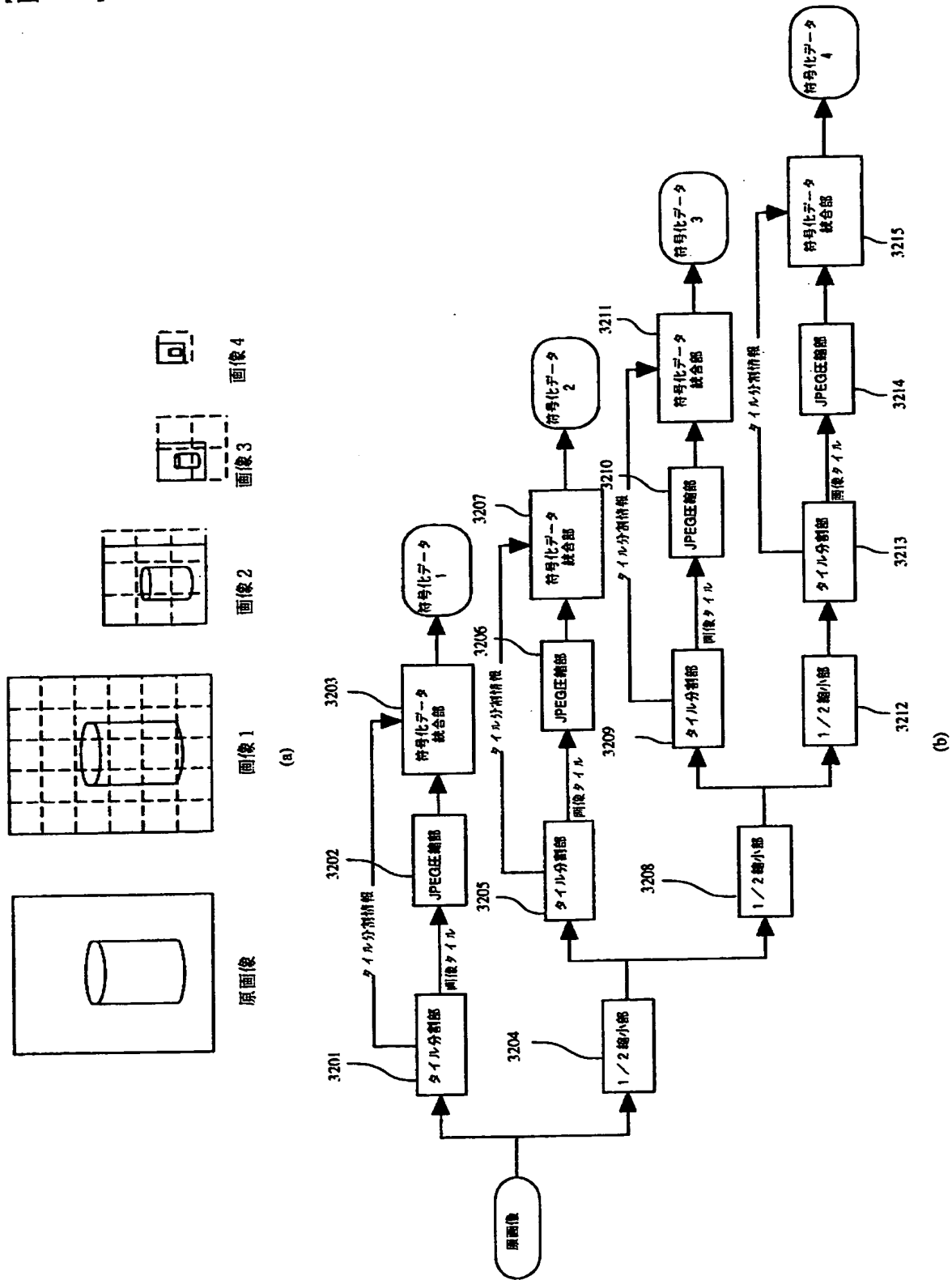
【図 30】



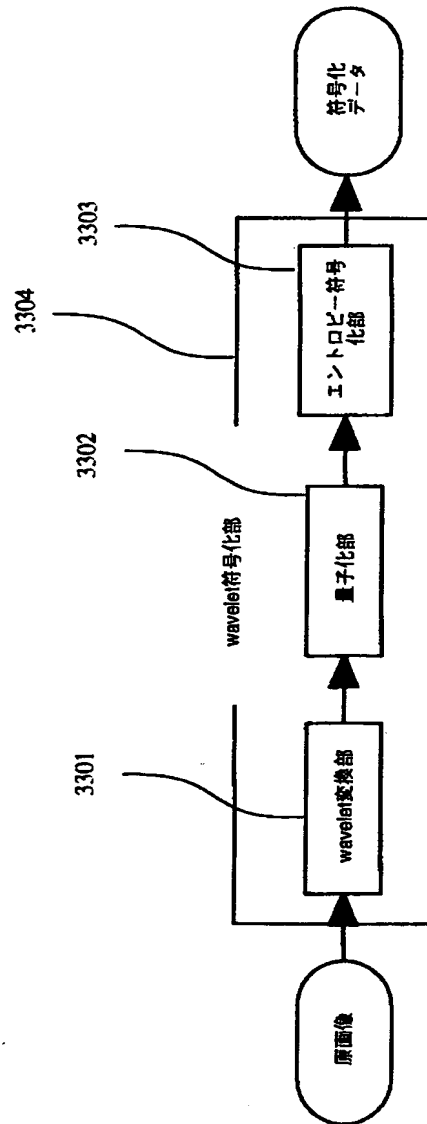
【図 31】



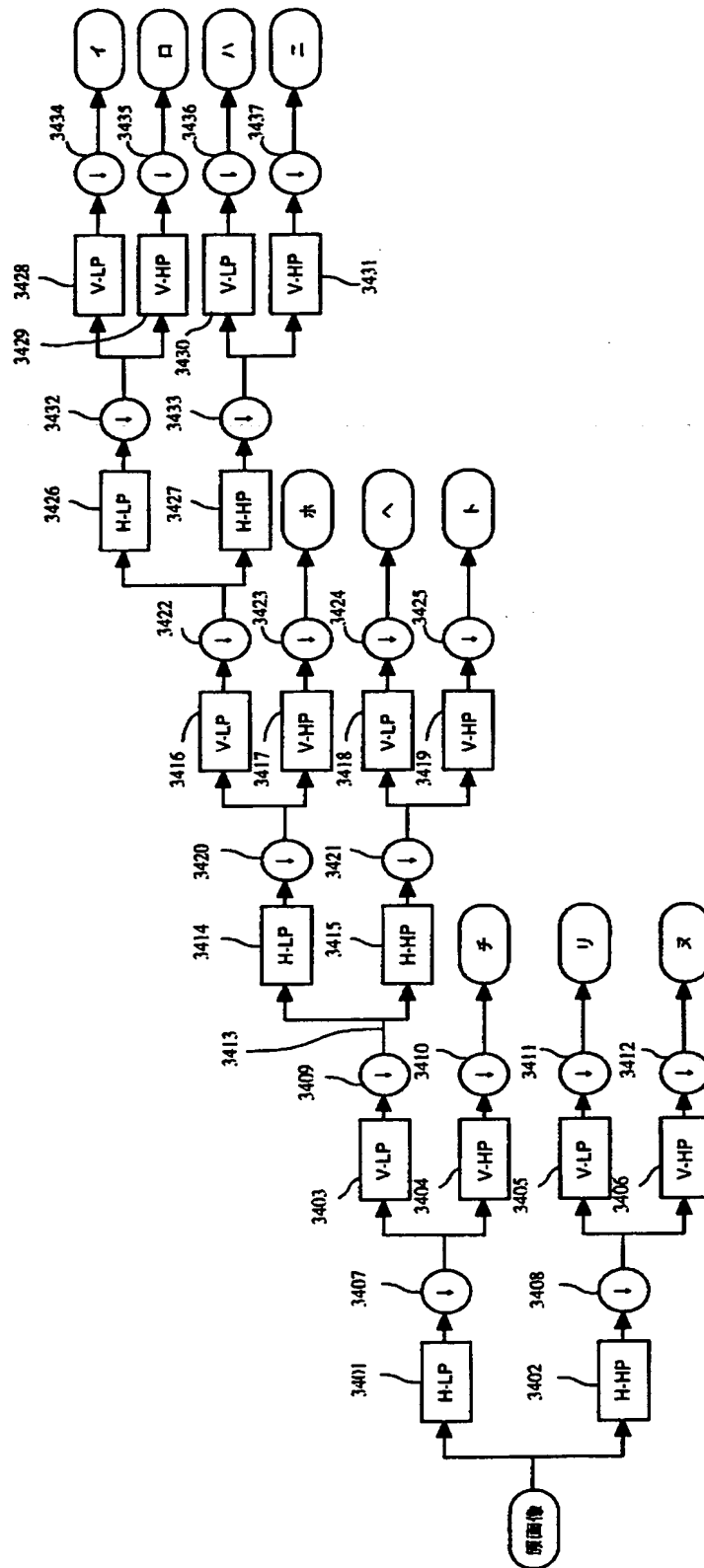
【図 32】



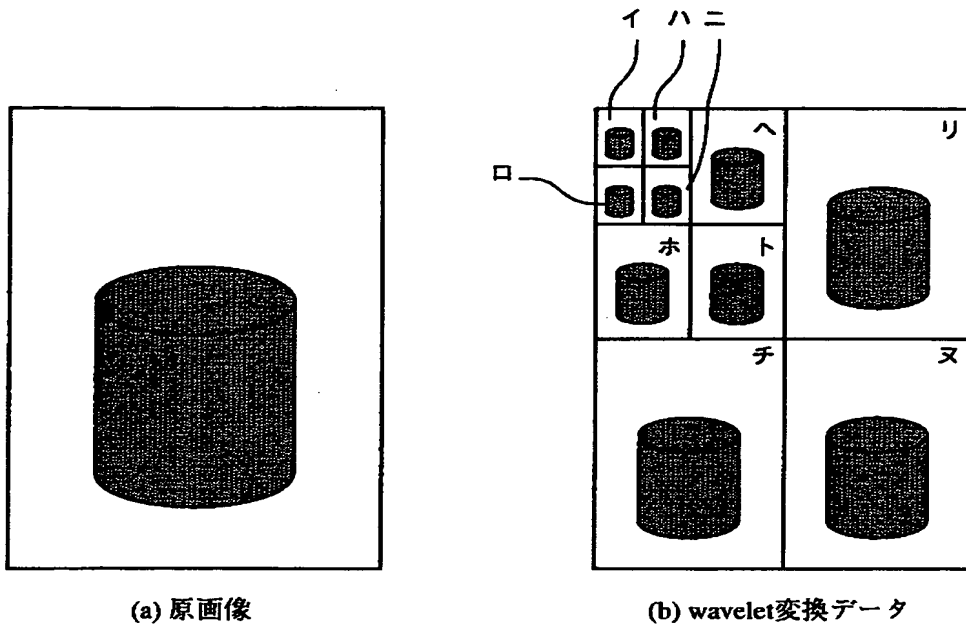
【図 33】



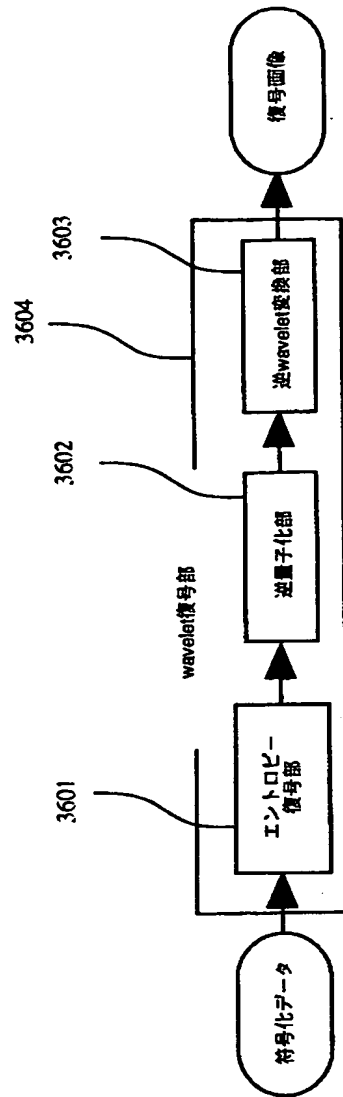
【図 34】



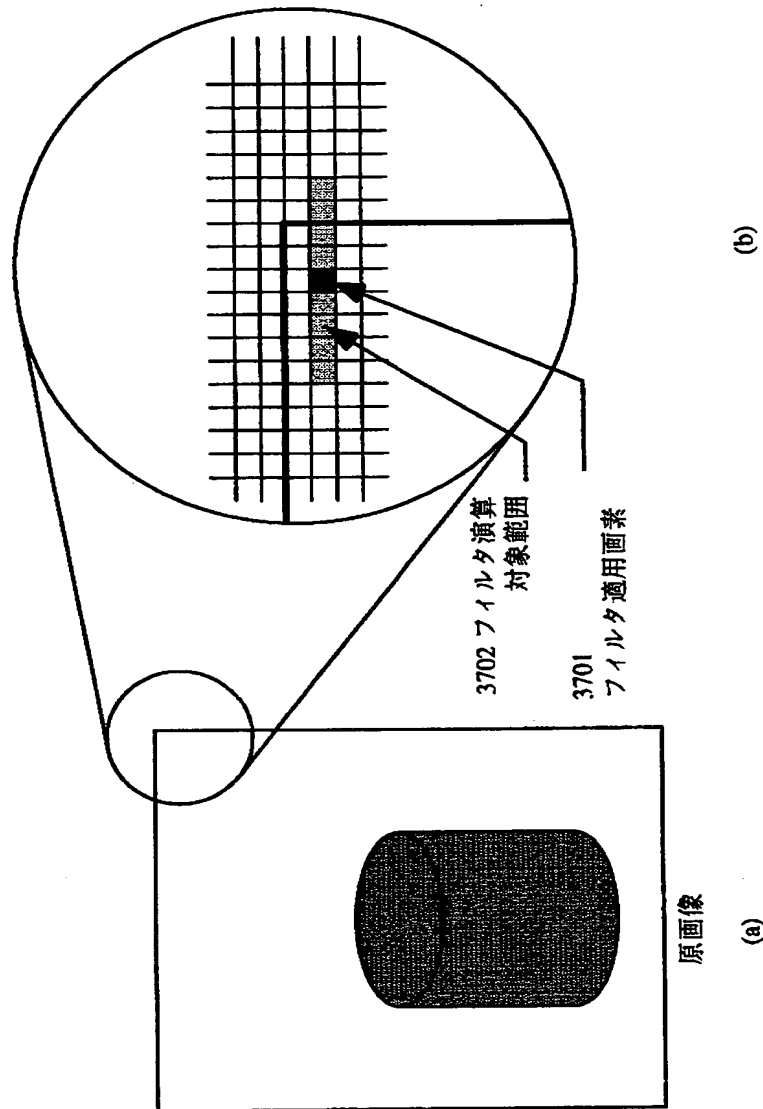
【図 35】



【図 36】



【図 37】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザの要求に応じた解像度の部分画像の復号が容易であり、かつ符号化データ量が増大せず、必要なメモリ量も削減することができる画像符号化・復号装置を実現する。

【解決手段】 画像データをN画素×M画素のタイルに分割するタイル分割部101と、タイル分割部101から出力される各タイルの周囲に所定のデータを外挿してサブバンド分割を行い、ウェーブレット符号化を行うウェーブレット符号化部105と、ウェーブレット符号化部105から出力される符号化データが前記タイル毎に復号可能となるよう、かつウェーブレット符号化における各サブバンド毎に復号可能となるよう符号化データの管理情報を生成する管理情報生成部106と、タイル単位にウェーブレット符号化された符号化データを管理情報生成部106の出力を用いて連結すると共に、前記管理情報を符号化データに付加する符号化データ統合部107とを具備した画像符号化装置。

【選択図】 図1

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000005049

【住所又は居所】

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

【氏名又は名称】

シャープ株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100096622

【住所又は居所】

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャー

プ株式会社内

【氏名又は名称】

梅田 勝

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社

